



САМОЛЕТЫ СЕМЕЙСТВА RRJ-95

РУКОВОДСТВО ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ КОМПЬЮТЕРНОЙ ПРОГРАММЫ RWANALYSIS 95 (RWA) версия 6.7

**RRJ0000-IN-015-277
РЕВИЗИЯ В**

Москва, 2022 г.

 ОАК ИРКУТ RWANALYSIS 95 V6.7 РУКОВОДСТВО ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ	СЛУЖЕБНАЯ ИНФОРМАЦИЯ		00.00 СТР. 1
	СОДЕРЖАНИЕ		В

00.00 СОДЕРЖАНИЕ

00.00 СОДЕРЖАНИЕ	1
01 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ	
01.10 ВВЕДЕНИЕ	1
01.20 ОПИСАНИЕ РУКОВОДСТВА	1
СТРУКТУРА РУКОВОДСТВА	1
ИНФОРМАЦИЯ, СОДЕРЖАЩАЯСЯ В КОЛОНТИТУЛАХ.....	1
ИЗМЕНЕНИЯ	2
01.30 ПЕРЕЧЕНЬ АББРЕВИАТУР, СОКРАЩЕНИЙ И ОПРЕДЕЛЕНИЙ	1
АББРЕВИАТУРЫ И СОКРАЩЕНИЯ	1
ОПРЕДЕЛЕНИЯ	3
02 ОПИСАНИЕ ПРОГРАММЫ	
02.10 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ	1
02.20 ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ НАЗНАЧЕНИЕ	1
02.30 ОПИСАНИЕ ЛОГИЧЕСКОЙ СТРУКТУРЫ	1
02.40 СИСТЕМНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ	1
02.50 КОМПЛЕКТ ПРОГРАММЫ И ЕЕ ВЫЗОВ	1
02.60 ВХОДНЫЕ ДАННЫЕ	1
РАСЧЕТ ВЗЛЕТНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК САМОЛЕТА	1
РАСЧЕТ ПОСАДОЧНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК САМОЛЕТА.....	11
02.70 ВЫХОДНЫЕ ДАННЫЕ	1
РАСЧЕТ ВЗЛЕТНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК САМОЛЕТА	1
РАСЧЕТ ПОСАДОЧНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК САМОЛЕТА.....	10
ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЕ ФАЙЛЫ РЕЗУЛЬТАТОВ	16

01 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

 ИРКУТ RWANALYSIS 95 V6.7 РУКОВОДСТВО ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ	ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ		01.10 СТР. 1
	ВВЕДЕНИЕ		В

01.10 ВВЕДЕНИЕ

Руководство пользователя компьютерной программы RWAnalysis95 - документ, описывающий требования, состав работ по формированию автоматизированного рабочего места и правила работы с компьютерной программой «Автоматизированный расчет параметров взлета и посадки» RWAnalysis95 (**RWA**).

Компьютерная программа **RWA** предназначена для выполнения расчетов максимально допустимого взлетного веса самолета или температуры TFLEX и характеристических скоростей для безопасного выполнения взлета, а также максимально допустимого посадочного веса самолета и минимальной скорости захода на посадку для безопасного выполнения посадки.

Программа **RWA** базируется на модуле E-AFM расчета ВПХ производителя и держателя сертификата типа BC RRJ-95. До сертификации модуля E-AFM приоритет имеет результат, полученный на основании материалов ЛР. При оценке результатов расчетов необходимо проверять актуальные ограничения Летного руководства (ЛР).

При разработке **RWA** использованы следующие руководящие документы:

- Авиационные правила АП-25
- Летное руководство M7.92.0AFM.000.000.RU
- CS-25 amd. 10, AMC 25.1581, APPENDIX 1 COMPUTERISED AEROPLANE FLIGHT MANUAL
- Комплекс стандартов Единой системы программной документации

Программа **RWA** применима к моделям самолетов семейства RRJ-95 (RRJ-95B, RRJ-95B-100, RRJ-95LR-100), оснащенных двигателями SaM-146-1s17 или SaM-146-1s18, с модификациями, включающими модифицированную створку основного отсека шасси и установленные горизонтальные законцовки крыла.

По вопросам, связанным со сведениями, содержащимися в данном руководстве, а также по вопросам работы ПО, обращаться по адресу:

Филиал ПАО «Корпорация «Иркут» «Региональные самолеты»

115280, Российская Федерация, г. Москва, ул. Ленинская Слобода, д. 26, этаж 1, пом. IV, тел.: +7 (495) 727-19-88 e-mail: fdd.support@ssj.irkut.com

 ИРКУТ RWANALYSIS 95 V6.7 РУКОВОДСТВО ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ	ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ		01.20 СТР. 1	
	ОПИСАНИЕ РУКОВОДСТВА			В

01.20 ОПИСАНИЕ РУКОВОДСТВА

СТРУКТУРА РУКОВОДСТВА

Руководство разделено на 2 раздела:

- Общие сведения;
- Описание программы.

ИНФОРМАЦИЯ, СОДЕРЖАЩАЯСЯ В КОЛОНТИТУЛАХ

Страницы Руководства пронумерованы с указанием принадлежности к разделам и подразделам.

ВЕРХНИЙ КОЛОНТИТУЛ:

 СУХОЙ <small>ГРАЖДАНСКИЕ САМОЛЕТЫ</small> <small>Комплексы «Сухои» и «Авион-Аэродинамика»</small> RRJ-95 РУКОВОДСТВО ПО АВТОМАТИЗИРОВАННОМУ РАСЧЕТУ ВЗЛЕТА И ПОСАДКИ	1	3	
	ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ	01.20 СТР. 1	
	2	4	5
	ОПИСАНИЕ РУКОВОДСТВА RWA		В

НИЖНИЙ КОЛОНТИТУЛ:

6	7	8
M7.92.0RWA.000.000.RU	© АО «ГСС»	06 МАЯ 2016

- 1 : Наименование раздела
- 2 : Наименование подраздела
- 3 : Номер раздела, номер подраздела, номер страницы
- 4 : Зарезервировано
- 5 : Ревизия
- 6 : Номер документа по каталогу конструкторской документации
- 7 : Авторское право
- 8 : Дата последнего изменения страницы

01.20 СТР. 2		ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ	 ИРКУТ RWANALYSIS 95 V6.7 РУКОВОДСТВО ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ
В			

ФОРМЫ ПРИВЛЕЧЕНИЯ ВНИМАНИЯ

ПРИМЕЧАНИЕ:

Используется в случае выделения в тексте рекомендаций по эффективному использованию **RWA**.

ВНИМАНИЕ:

Используется в случае, когда невыполнение данной рекомендации может привести к отклонению от ограничений, установленных ЛР.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ	Информация о процедурах работы с ПО, несоблюдение которых может привести к отклонению от ограничений, установленных ЛР, неверным результатам расчета или неработоспособности программы
-----------------------	--

ИЗМЕНЕНИЯ

При внесении изменений в Руководство, предыдущая ревизия Руководства аннулируется и заменяется новой ревизией, разработанной производителем.

 ИРКУТ RWANALYSIS 95 V6.7 РУКОВОДСТВО ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ	ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ ПЕРЕЧЕНЬ АББРЕВИАТУР, СОКРАЩЕНИЙ И ОПРЕДЕЛЕНИЙ	01.30 СТР. 1	
			В

01.30 ПЕРЕЧЕНЬ АББРЕВИАТУР, СОКРАЩЕНИЙ И ОПРЕДЕЛЕНИЙ

АББРЕВИАТУРЫ И СОКРАЩЕНИЯ

Аббревиатура	Расшифровка
АДХ	Аэродинамические характеристики
ВПП	Взлетно-посадочная полоса
ВСУ	Вспомогательная силовая установка
ВСХ	Высотно-скоростные характеристики
ЛР	Летное руководство
МСА	Международная стандартная атмосфера
ПОС	Противообледенительная система
САХ	Средняя аэродинамическая хорда крыла
ALD	(Actual Landing Distance) Фактическая посадочная дистанция
APU	(Auxiliary Power Unit) Вспомогательная силовая установка
ASDA	(Accelerate-Stop Distance Available) Располагаемая дистанция прерванного взлета: сумма располагаемой дистанции разбега и длины концевой полосы торможения, если она предусмотрена
ICAO	(International Civil Aviation Organization) Международная организация гражданской авиации
ISA	(International Standard Atmosphere) Международная стандартная атмосфера
LDA	(Landing Distance Available) Располагаемая посадочная дистанция: длина ВПП, которая объявляется располагаемой и пригодной для пробега самолета после посадки

01.30 СТР. 2		ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ ПЕРЕЧЕНЬ АББРЕВИАТУР, СОКРАЩЕНИЙ И ОПРЕДЕЛЕНИЙ	 RWANALYSIS 95 V6.7 РУКОВОДСТВО ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ
В			

LIM	(Limitation) Ограничение
LND	(Landing) Посадка
LW	(Landing Weight) Посадочный вес
MACG	(Missed Approach Climb Gradient) Градиент набора высоты при уходе на 2-й круг
MAH	(Minimum Acceleration Height) Минимальная высота разгона после завершения второго сегмента набора высоты с учетом минимально допустимого запаса по высоте пролета над препятствиями по курсу взлета
MLW	(Maximum Landing Weight) Максимальный посадочный вес самолета
MTOW	(Maximum Takeoff Weight) Максимальный взлетный вес самолета
NFC	(Normative Friction Coefficient) Нормативный коэффициент сцепления колес с ВПП
OAT	(Outdoor Air Temperature) Температура наружного воздуха
PCN	(Pavement Classification Number) Код прочности покрытия ВПП
QFE	(Q-code Field Elevation) Атмосферное давление на уровне аэропорта
QNH	(Q-code Normal Height) Атмосферное давление на референсном уровне моря
RLD	(Required Landing Distance) Потребная посадочная дистанция с учетом применимого коэффициента запаса
RWY	(Runway) Взлетно-посадочная полоса
T/O	(Take-Off) Взлет
TODA	(Takeoff Distance Available) Располагаемая дистанция взлета: сумма располагаемой дистанции разбега и

 ИРКУТ RWANALYSIS 95 V6.7 РУКОВОДСТВО ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ	ОПИСАНИЕ ПРОГРАММЫ		02.10 СТР. 3
	ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ		В

	длины свободной зоны, если она предусмотрена
TORA	(Takeoff Run Available) Располагаемая дистанция разбега: длина ВПП, которая объявляется пригодной для разбега
TOW	(Take-Off Weight) Взлетный вес
VEF	Скорость отказа критического двигателя при взлете
V1	Скорость принятия решения при взлете
VR	Скорость подъема носового колеса при взлете
V2	Безопасная скорость взлета
VAPP	(Approach speed) Рекомендованная скорость конечного этапа захода на посадку
VFTO	(Final Take-Off speed) Скорость самолета, которая должна быть достигнута при взлете
VREF	(Reference approach speed) Расчетная скорость захода на посадку в конфигурации FLAPS FULL со всеми работающими двигателями

ОПРЕДЕЛЕНИЯ

Термин	Определение
Air Conditioning	Система кондиционирования герметичной кабины
Airport	Название (регион расположения) аэропорта
Auto Braking	Режим работы системы автоматического торможения
Automatic Landing	Автоматическая посадка
Braking Action	Оценка торможения на ВПП по докладу экипажа
Elevation	Геометрическая высота контрольной точки аэропорта относительно уровня моря
Engine Anti-Icing	ПОС двигателя

01.30 СТР. 4		ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ ПЕРЕЧЕНЬ АББРЕВИАТУР, СОКРАЩЕНИЙ И ОПРЕДЕЛЕНИЙ	 RWANALYSIS 95 V6.7 РУКОВОДСТВО ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ
В			

Flaps	Конфигурация механизации крыла (положение закрылков и предкрылков)
TFLEX	Предполагаемая температура наружного воздуха, при которой потребная тяга будет максимальной взлетной тягой при данном взлетном весе и конфигурации самолета и при данных атмосферных условиях и состоянии ВПП.
TREF	Температура ТМСА + 15 °С
Line Up	Потери длины ВПП при выруливании самолета и занятии места начала разбега
Normative Friction Coefficient	Нормированный коэффициент сцепления на ВПП, рассчитанный в соответствии с требованиями ФАП-262 (применим только к аэропортам стран СНГ)
Obstacle	Неподвижный (временный или постоянный) и подвижный объект или его часть, который возвышается над установленной поверхностью допустимых препятствий в зоне свободных подходов по курсу взлета и по результатам оценки представляет опасность для аэронавигации
Pressure Altitude	Барометрическая высота по условиям в аэропорту согласно МСА
Runway	Взлетно-посадочная полоса
Runway Conditions	Состояние поверхности ВПП
Safety Factor	Коэффициент безопасности посадочной дистанции
Slope	Уклон взлетно-посадочной полосы
Takeoff Thrust	Состояние взлетной тяги
Wind	Продольная к ВПП составляющая скорости ветра
Wing Anti-Icing	ПОС крыла
Weight	Вес самолета

02 ОПИСАНИЕ ПРОГРАММЫ

 ИРКУТ RWANALYSIS 95 V6.7 РУКОВОДСТВО ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ	ОПИСАНИЕ ПРОГРАММЫ		02.10 СТР. 1	
	ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ			В

02.10 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Компьютерная программа «Автоматизированный расчет параметров взлета и посадки» RWAAnalysis95 (**RWA**) предназначена для:

- выполнения расчетов максимально допустимого взлетного веса самолета TOW_{lim} , характеристических скоростей (V_1 , V_R , V_2) и минимальной высоты разгона MAN для данной взлетной конфигурации в условиях аэропорта вылета;
- выполнения расчетов температуры $TFLEX$, характеристических скоростей (V_1 , V_R , V_2) и минимальной высоты разгона MAN для выполнения взлета с процедурой понижения взлетной тяги при заданном взлетном весе TOW и взлетной конфигурации в условиях аэропорта вылета;
- выполнения расчетов максимально допустимого посадочного веса самолета LW_{lim} и посадочной скорости V_{REF} с поправкой на посадочную конфигурацию для данной посадочной конфигурации в условиях аэропорта посадки;
- отображения в различных форматах и вывода на печать результатов расчетов;
- хранения на запоминающем устройстве упорядоченных результатов расчетов и характеристик аэропортов.

Согласно АП-25 расчет взлета производится для случая отказа одного двигателя. Рассматриваются две траектории: траектория продолженного взлета и траектория прерванного взлета.

Траектория продолженного взлета начинается с точки страгивания и заканчивается после наступления позднейшего из событий: достижение высоты 1500 ft (457 м), переход самолета в крейсерскую конфигурацию, достижение скорости V_{FTO} . Набор высоты начинается от точки окончания взлетной дистанции и состоит из 4 сегментов:

- Первый сегмент – участок набора высоты от завершения взлета до завершения уборки шасси при сохранении приборной скорости $V \geq V_2$. На этом участке взлета полный градиент набора высоты не может быть

02.10 СТР. 4		ОПИСАНИЕ ПРОГРАММЫ	 RWANALYSIS 95 V6.7 РУКОВОДСТВО ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ
В			

отрицательным на скорости V_2 ;

- Второй сегмент – участок набора высоты с полностью убранными шасси до достижения минимальной высоты разгона (1000 ft или 305 м) или по наивысшему препятствию) при сохранении приборной скорости $V \geq V_2$. На этом сегменте полный градиент набора высоты не может быть менее 2,4% на скорости V_2 ;
- Третий сегмент – горизонтальный участок полета с разгоном до скорости V_{FTO} и уборкой механизации крыла в крейсерское положение;
- Четвертый (финальный) сегмент – участок набора высоты до достижения высоты 1500 ft (457 м). На этом сегменте требованиями АП-25 установлено, что полный градиент набора высоты не может быть менее 1,2% на скорости V_{FTO} .

Для определения минимальной высоты разгона в расчете учитывается разница между полной и чистой траекторией набора высоты. В каждой точке набора высоты фактический градиент набора уменьшается на 0,8%. МАН определяется как полная высота, по достижении которой для самолета с неработающим критическим двигателем обеспечивается прохождение чистой траектории набора высоты над всеми обозначенными препятствиями с запасом не менее 35 ft (10,7 м). Для этого используется стратегия с продолженным вторым сегментом, т.е. при наличии препятствий по курсу взлета расчет второго сегмента завершается только после преодоления самого высокого препятствия. В случае отсутствия таких препятствий, МАН устанавливается от 1000 ft над поверхностью ВПП, в соответствии с Летным Руководством самолета RRJ-95.

Траектория прерванного взлета начинается с точки страгивания и заканчивается после полной остановки самолета на ВПП после прекращения взлета. Включает в себя следующие участки:

- Участок разгона самолета со всеми работающими двигателями от точки страгивания до достижения скорости отказа критического двигателя VEF;
- Участок разгона самолета с одним работающим двигателем до момента распознавания отказа двигателя и перевода РУД в положение IDLE для начала торможения самолета;
- Участок движения на скорости V_1 в течение 2 секунд;
- Участок торможения до полной остановки самолета.

 ИРКУТ RWANALYSIS 95 V6.7 РУКОВОДСТВО ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ	ОПИСАНИЕ ПРОГРАММЫ		02.10 СТР. 3
	ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ		В

Посадочная дистанция согласно АП-25 определяется как расстояние по горизонтали, необходимое для выполнения посадки и полной остановки самолета в посадочной конфигурации на ВПП от точки, в которой самолет находится на высоте 50 ft (15 м) над посадочной поверхностью на скорости VREF после установившегося захода на посадку. При расчете посадочной дистанции учитывается использование педального торможения с полным обжатием тормозных педалей с момента касания, с опусканием носового колеса на ВПП без задержки после касания, с автоматическим выпуском воздушных тормозов и интерцепторов. Не учитывается реверс тяги двигателей. При расчете должны быть учтены поправочные коэффициенты на встречный ветер (не более 50%) и на попутный ветер (не менее 150%).

ВНИМАНИЕ:

Расчет посадочной дистанции в случае аварийных и особых процедур выполняется согласно ЛР с соответствующими конкретной процедуре добавкой к скорости VREF и коэффициентом увеличения посадочной дистанции kALD.

Потребная посадочная дистанция согласно АП-25 определяется как посадочная дистанция, умноженная на нормируемый коэффициент безопасности, зависящий от состояния ВПП.

ВНИМАНИЕ:

Эксплуатант вправе установить дополнительные коэффициенты увеличения посадочной дистанции при расчете посадки на основании собственного опыта и политики управления безопасностью полетов.

Для расчета взлетных и посадочных характеристик самолета применяются уравнения движения самолета, в которых используются аэродинамические характеристики самолета (АДХ), высотно-скоростные характеристики двигателей (ВСХ) и характеристики тормозных средств, валидированные и верифицированные по результатам сертификационных летных испытаний самолетов RRJ-95.

Уравнения движения и базы данных используются в рамках единой математической модели пространственного движения самолета в виде системы дифференциальных уравнений, которая описывает длиннопериодическую составляющую движения самолета, при котором рассматривается движение центра масс самолета по траектории с предписанным движением вокруг центра масс. Такая модель

02.10 СТР. 4		ОПИСАНИЕ ПРОГРАММЫ	 RWANALYSIS 95 V6.7 РУКОВОДСТВО ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ
В			

позволяет исследовать траекторию движения самолета без дополнительного исследования короткопериодического движения.

Интегрирование дифференциальных уравнений по времени ведется с помощью явных методов Рунге-Кутты 1, 2 и 4 порядков с вариацией шага по времени для контроля точности. АДХ и ВСХ используются в виде функций линейной интерполяции по заданным таблицам с контролем граничных ситуаций. Разработанные форматы файлов АДХ и ВСХ обеспечивают контроль случайных ошибок входных данных. Вводимые данные проверяются на соответствие ограничениям, изложенным в Летном руководстве. Программа имеет четырехуровневую систему диагностики ошибок.

 ИРКУТ RWANALYSIS 95 V6.7 РУКОВОДСТВО ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ	ОПИСАНИЕ ПРОГРАММЫ		02.20 СТР. 1	
	ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ НАЗНАЧЕНИЕ			В

02.20 ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ НАЗНАЧЕНИЕ

Программа **RWA** решает следующие задачи:

- выполняет расчет максимально допустимого взлетного веса самолета TOW_{lim} , характеристических скоростей взлета ($V1$, VR , $V2$) и минимальной высоты разгона MAN при заданных условиях в аэропорту вылета (давление, температура, ветер) с учетом конфигурации механизации крыла, отборов воздуха, состояния ВПП, наличия препятствий по курсу взлета;
- выполняет расчет температуры $TFLEX$ для выполнения взлета с применением процедуры понижения взлетной тяги при заданном взлетном весе TOW , характеристических скоростей взлета ($V1$, VR , $V2$) и минимальной высоты разгона MAN при заданных условиях в аэропорту вылета (давление, ветер) и взлетном весе с учетом конфигурации механизации крыла, отборов воздуха, состояния ВПП, наличия препятствий по курсу взлета;
- выполняет расчет максимально допустимого посадочного веса самолета LW_{lim} и посадочной скорости $VREF$ с поправкой на посадочную конфигурацию при заданных условиях в аэропорту посадки (давление, температура, ветер) с учетом конфигурации механизации крыла, отборов воздуха, ограничения по градиенту набора высоты при уходе на второй круг, применения системы автоматической посадки, режима автоматического торможения, состояния ВПП;
- выполняет загрузку данных аэропортов из файлов сторонних форматов;
- позволяет ввести данные аэропорта и сохранить их в собственном формате;
- осуществляет отображение в различных форматах и вывод на печать результатов расчетов;
- выполняет хранение на запоминающем устройстве данных результатов расчетов и данных аэропортов.

 ИРКУТ RWANALYSIS 95 V6.7 РУКОВОДСТВО ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ	ОПИСАНИЕ ПРОГРАММЫ		02.30 СТР. 1	
	ОПИСАНИЕ ЛОГИЧЕСКОЙ СТРУКТУРЫ			B

02.30 ОПИСАНИЕ ЛОГИЧЕСКОЙ СТРУКТУРЫ

Программа **RWA** состоит из двух основных исполняемых модулей — графического интерфейса **RWA.exe** и расчетного модуля **TLkernel.dll**, а также файлов данных. Модуль **RWA.exe** выполняет функции графического интерфейса пользователя и управляющей оболочки, включая сбор и анализ входных данных, их предварительную обработку и передачу расчетному модулю, сбор и анализ выходных данных расчета, запись выходных данных в текстовые и гипертекстовые файлы, отображение и вывод на печать результатов расчетов. Расчетный модуль **TLkernel.dll** (модуль **E-AFM**, см. 1.10) является динамической библиотекой и вызывается с передачей ему корректных входных данных для выполнения расчета задачи взлета или посадки.

Элементы управления графического интерфейса **RWA** сгруппированы по содержательному признаку:

- блок управления данными аэропорта;
- блок выбора типа задачи (“Takeoff”, “Landing”);
- блок выбора режима взлетной тяги (“Takeoff Thrust”);
- блок выбора конфигурации механизации крыла самолета (“Flaps”);
- блок выбора режима автоматического торможения на посадке (“Auto-Braking”);
- блок выбора режима отборов (“Bleeds”) и учета работы ВСУ (“APU”);
- блок дистанций ВПП и связанных с ними параметров;
- блок параметров препятствий (“Obstacles”);
- блок параметров отворотов (“Turns”) при взлете;
- блок задания состояния поверхности ВПП (“Runway Conditions”);
- блок задания атмосферного давления (“Press Alt/Pressure”);
- блок задания температуры наружного воздуха (“Temperature”);
- блок задания продольной составляющей скорости ветра (“Wind”);
- элементы управления запуском расчета (“Takeoff Computation”, “Landing Computation”) и просмотра результатов (“Takeoff Results”, “Landing Results”);
- меню управления единицами измерения и состоянием программы.

02.30 СТР. 2		ОПИСАНИЕ ПРОГРАММЫ ОПИСАНИЕ ЛОГИЧЕСКОЙ СТРУКТУРЫ	 RWANALYSIS 95 V6.7 РУКОВОДСТВО ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ
В			

При запуске программы необходимые для проведения расчета поля заполняются корректными значениями по умолчанию. В процессе ввода данных делается проверка на соответствие ограничениям Летного руководства. Если какая-либо величина выходит за эти ограничения, то на экран выдается предупреждение до тех пор, пока не будет введено корректное значение. Если входные данные признаны корректными, то выполняется расчет взлетных или посадочных характеристик самолета.

Результаты расчетов записываются в текстовые и гипертекстовые файлы, которые можно:

- просмотреть;
- форматировать (для текстовых файлов);
- вывести на печать.

 RWANALYSIS 95 V6.7 РУКОВОДСТВО ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ	ОПИСАНИЕ ПРОГРАММЫ		02.40 СТР. 1	
	СИСТЕМНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ			В

02.40 СИСТЕМНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ

Программа **RWA** предназначена для установки на компьютер соответствующей архитектуры, который работает под управлением операционных систем Microsoft Windows.

Для успешного запуска **RWA** на персональном компьютере должны быть удовлетворены следующие минимальные требования к аппаратной части:

- центральный процессор – 2-ядерный с частотой не менее 2 ГГц;
- оперативная память – определяется требованиями операционной системы с учетом корректного функционирования приложений, но не менее 4 Гб;
- объем свободной памяти на постоянном накопителе – не менее 100 Мб;
- если необходимо выводить результаты расчета на печать, то к компьютеру должен быть подключен локальный или сетевой принтер.

 ИРКУТ RWANALYSIS 95 V6.7 РУКОВОДСТВО ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ	ОПИСАНИЕ ПРОГРАММЫ		02.50 СТР. 1	
	КОМПЛЕКТ ПРОГРАММЫ И ЕЕ ВЫЗОВ			В

02.50 КОМПЛЕКТ ПРОГРАММЫ И ЕЕ ВЫЗОВ

В результате работы инсталляционного пакета на локальном диске создается директория “RWA”, содержащая поддиректорию с именем “RWA6-RRJ-95__” (например “RWA6-RRJ-95B”). Эта директория содержит файлы расчетных модулей и данные программы. Директория “RWA6-RRJ-95__” содержит поддиректории:

- “Data”
- “RRJ-95__”
- “Utils”

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Пользователю запрещается модифицировать содержимое директории “RRJ-95__”

Директория “Data” содержит следующие поддиректории:

- “AP”
- “Landing”
- “State”
- “Takeoff”
- “TP”

Директория “AP” служит для хранения файлов характеристик аэропортов в форматах STAS, Jeppesen, Airbus (директория “STD”) или собственном формате (директория “ANF”). Директории “Takeoff” и “Landing” служат для хранения результатов расчета параметров взлета и посадки соответственно. Директория “State” служит для хранения файлов состояния программы. Директория “TP” служит для хранения комплектов автоматически формируемых данных, предназначенных для обратной связи при анализе проблем.

Директория “Utils” служит для хранения вспомогательных инструментов (программы конвертации баз а/п).

Запуск программы **RWA** выполняется запуском модуля RWA.exe в директории “RRJ-95__”. При инсталляции создается соответствующий ярлык для запуска данного модуля на рабочем столе пользователя.

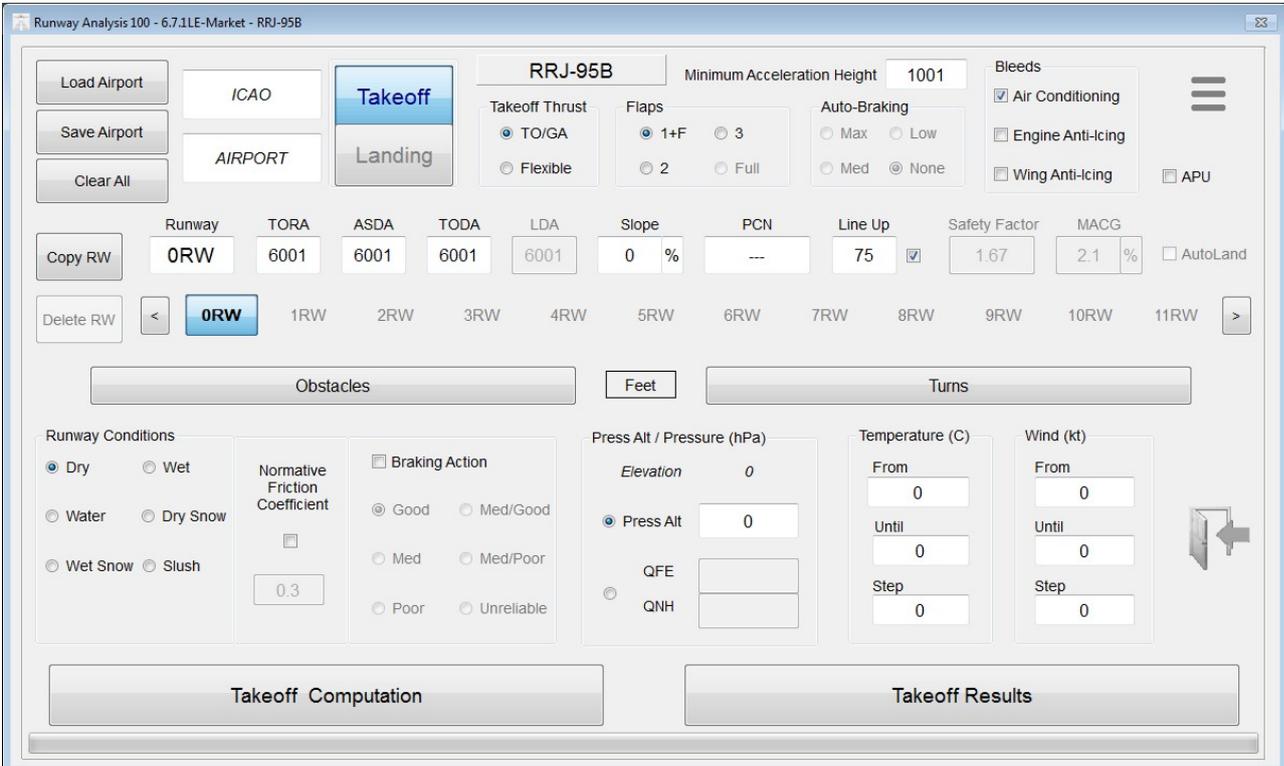
 RWANALYSIS 95 V6.7 РУКОВОДСТВО ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ	ОПИСАНИЕ ПРОГРАММЫ		02.60 СТР. 1
	ВХОДНЫЕ ДАННЫЕ		B

02.60 ВХОДНЫЕ ДАННЫЕ

РАСЧЕТ ВЗЛЕТНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК САМОЛЕТА

ФОРМА ДЛЯ ВВОДА ДАННЫХ

На Рис. 2.1 показан вид окна программы для задачи “Takeoff”. Вверху слева в блоке управления данными аэропорта расположены кнопки загрузки (“Load Airport”), сохранения (“Save Airport”) и очистки (“Clear All”) характеристик аэропорта. В верхней части находятся блоки выбора режима взлетной тяги (“Takeoff Thrust”), конфигурации механизации крыла самолета (“Flaps”), режима отборов (“Bleeds”) и учета ВСУ (“APU”), поле ввода минимальной высоты разгона (“Minimum Acceleration Height”). В средней части окна расположен блок дистанций ВПП и связанных параметров (“Runway”, “TORA”, “ASDA”, “TODA”, “Slope”, “PCN”, “Line Up”) а также блоки параметров препятствий (“Obstacles”) и разворотов (“Turns”) при взлете. В нижней части окна расположены блоки выбора состояния поверхности ВПП (“Runway Conditions”), величин атмосферного давления (“Press Alt/Pressure”), температуры наружного воздуха (“Temperature”) в режиме “TO/GA” или веса (“Weight”) в режиме “Flexible”, продольной составляющей скорости ветра (“Wind”).



The screenshot shows the 'Runway Analysis 100 - 6.7.1LE-Market - RRJ-95B' window. The 'Takeoff' tab is active. Key parameters include:

- Aircraft:** RRJ-95B
- Minimum Acceleration Height:** 1001
- Takeoff Thrust:** TO/GA (selected)
- Flaps:** 1+F (selected)
- Auto-Braking:** None (selected)
- Bleeds:** Air Conditioning (checked), Engine Anti-Icing (unchecked), Wing Anti-Icing (unchecked), APU (unchecked)
- Runway Data:** Runway: 0RW, TORA: 6001, ASDA: 6001, TODA: 6001, LDA: 6001, Slope: 0%, PCN: ---, Line Up: 75, Safety Factor: 1.67, MACG: 2.1%
- Runway Conditions:** Dry (selected), Normative Friction Coefficient: 0.3
- Press Alt / Pressure (hPa):** Elevation: 0, Press Alt: 0
- Temperature (C):** From: 0, Until: 0, Step: 0
- Wind (kt):** From: 0, Until: 0, Step: 0

Buttons at the bottom include 'Takeoff Computation' and 'Takeoff Results'.

Рисунок 2.1 - Вид окна программы с активной конфигурацией “Takeoff”

02.60 СТР. 2	ОПИСАНИЕ ПРОГРАММЫ	 RWANALYSIS 95 V6.7 РУКОВОДСТВО ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ
В		

СПОСОБЫ ВВОДА ХАРАКТЕРИСТИК АЭРОПОРТА ВЗЛЕТА

Характеристики аэропорта можно ввести двумя способами:

- загрузить из файла, подготовленного заранее;
- ввести с использованием клавиатуры в поля формы.

ЗАГРУЗКА ХАРАКТЕРИСТИК АЭРОПОРТА ИЗ ФАЙЛА

Характеристики аэропорта можно загрузить из файла, в котором данные организованы в форматах “Standard Takeoff Analysis Software” (STAS), Jeppesen, Airbus либо в собственном формате ANF (airport native format).

Для загрузки характеристик аэропорта из файла необходимо нажать кнопку (“Airport”), в окне проводника перейти в поддиректорию “AP”, выбрать файл, выбрать аэропорт по коду ИКАО в меню поиска и выбора и нажать кнопку (“Choose”), Рис. 2.2.

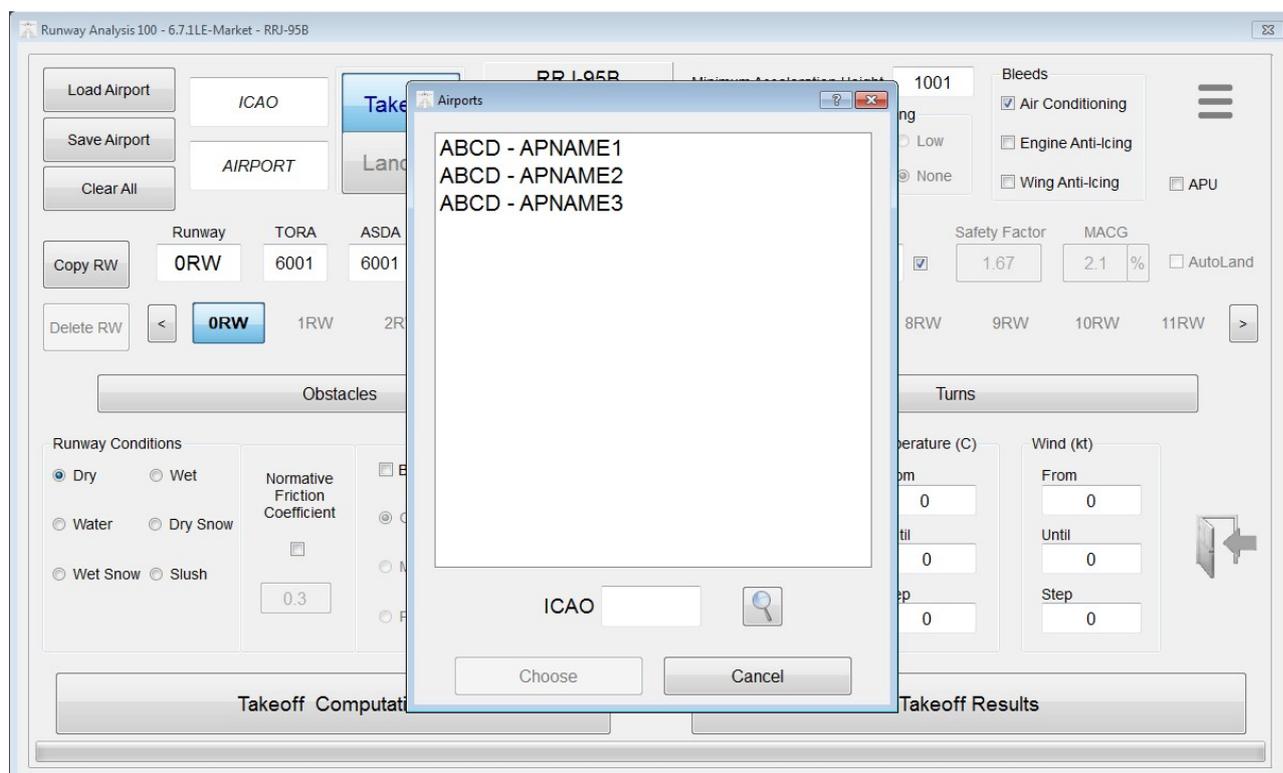


Рисунок 2.2 - Вид окна программы при чтении аэропорта из базы данных

Если выбранный файл содержит характеристики аэропорта в одном из указанных выше форматов, то соответствующие поля формы заполнятся (Рис. 2.3). Если нет, то будет выдано сообщение об ошибке чтения.

 ИРКУТ RWANALYSIS 95 V6.7 РУКОВОДСТВО ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ	ОПИСАНИЕ ПРОГРАММЫ		02.60 СТР. 3
	ВХОДНЫЕ ДАННЫЕ		B

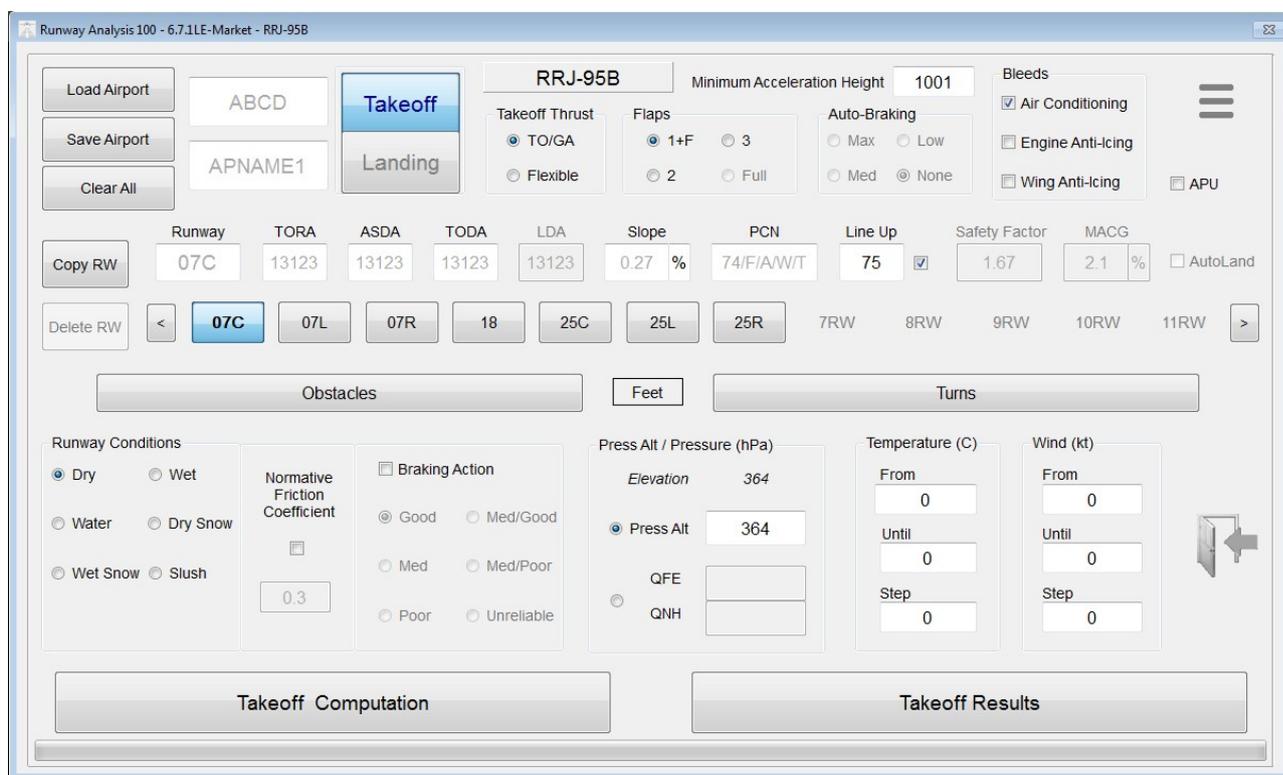


Рисунок 2.3 - Вид окна программы после чтения аэропорта из базы данных

Функция (“Save Airport”) позволяет сохранить данные всех ВПП в файле формата ANF. При сохранении предлагается ввести имя текстового файла с расширением *.anf. В последующем эти данные могут быть загружены из файла и будут рассматриваться как данные штатных ВПП.

Функция (“Clear All”) очищает данные всех полей ввода, программа возвращается к состоянию со значениями по умолчанию.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Ответственность за полноту и корректность данных, вводимых в полях программы, а также за использование корректных баз характеристик аэропортов лежит на эксплуатанте.

ПРИМЕЧАНИЕ:

Ввод данных осуществляется: на настольном компьютере с помощью клавиатуры, на планшетном компьютере – с помощью панели текстового ввода.

02.60 СТР. 4	ОПИСАНИЕ ПРОГРАММЫ	 RWANALYSIS 95 V6.7 РУКОВОДСТВО ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ
В		

ВВОД МИНИМАЛЬНОЙ БЕЗОПАСНОЙ ВЫСОТЫ РАЗГОНА

В поле ввода минимальной безопасной высоты разгона самолета (“Minimum Acceleration Height”) значение по умолчанию равно 1001 ft (305 м), см. ЛР. Это значение может быть увеличено пользователем, либо может быть увеличено по высоте критических препятствий в процессе расчета. Итоговое значение минимальной безопасной высоты разгона записывается в выходных формах.

ВВОД БАРОМЕТРИЧЕСКОЙ ВЫСОТЫ АЭРОПОРТА

Поле барометрической высоты аэропорта (“Press Alt”), начально автоматически заполняется нулем или по геометрическому возвышению (“Elevation”) аэропорта.

Барометрическая высота аэропорта задается в метрах (футах) в случае задания через поле ввода (“Press Alt”) и в гектопаскалях или дюймах ртутного столба в случае задания методами QFE или QNH. Для ввода атмосферного давления необходимо выбрать сдвоенный переключатель (“QFE/QNH”), затем в одно из полей (“QFE”) или (“QNH”) ввести значение. Значения барометрической высоты, QFE и QNH выводятся в выходных формах.

УСТАНОВКА ВЗЛЕТНОЙ КОНФИГУРАЦИИ САМОЛЕТА

Для выбора взлетной конфигурации механизации крыла в блоке (“Flaps”) выполняется установка переключателя в положения (“1+F”), (“2”), (“3”). Указанные конфигурации характеризуются следующими положениями механизации крыла (предкрылки / закрылки): “1+F”: 18°/9°; “2” : 24°/16°; “3” : 24°/25°.

УСТАНОВКА ОТБОРОВ

Для выбора режима отборов воздуха от двигателей в блоке (“Bleeds”) имеются три элемента выбора с флажками: (“Air Conditioning”) – система отборов используется для работы системы кондиционирования воздуха в салоне; (“Engine Anti-Icing”) – система отборов используется также для работы противообледенительной системы мотогондолы двигателя; (“Wing Anti-Icing”) – система отборов используется в дополнение к предыдущему для работы противообледенительной системы крыла. Последовательность комбинаций отборов воздуха определена типовой конструкцией самолета RRJ-95, см. ЛР. Учет работы ВСУ производится включением элемента (“APU”) независимо от режима отборов.

 ИРКУТ RWANALYSIS 95 V6.7 РУКОВОДСТВО ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ	ОПИСАНИЕ ПРОГРАММЫ		02.60 СТР. 5	
	ВХОДНЫЕ ДАННЫЕ			В

ПРИМЕЧАНИЕ:

По умолчанию значение отборов установлено на (“Air Conditioning”). Для получения наименьших ограничений взлетного веса при наличии препятствий, при повышенной температуре наружного воздуха, при значительной барометрической высоте рекомендуется выполнить расчет без отборов.

ВВОД ХАРАКТЕРИСТИК ВПП И ПРЕПЯТСТВИЙ

После загрузки данных аэропорта поля ввода с параметрами ВПП и препятствий в средней части окна заполняются автоматически. При запуске программы параметры ВПП заполнены значениями по умолчанию. Выбор единицы измерения высот и дистанций производится в меню управления единицами измерения и состоянием программы, расположенном в правом верхнем углу окна.

Выбор ВПП выполняется нажатием кнопки с идентификатором ВПП. По умолчанию кнопки имеют названия типа “0RW”, из них активна только первая. После ввода идентификатора ВПП в поле (“Runway”) или чтения из файла кнопки получают названия, совпадающие с идентификаторами. Очередная ВПП становится доступной для ввода данных после нажатия кнопки (“Copy RW”) – данные одной из предшествующих ВПП копируются и могут быть отредактированы. Кнопка (“Delete RW”) удаляет данные созданной ВПП, для штатных ВПП эта функция неактивна.

Для выполнения расчета необходимо иметь заполненными следующие поля:

- идентификатор ВПП (“Runway”) должен содержать до 7 символов без пробелов, из них первые два символа должны быть цифрами;
- (“TORA”) – располагаемая дистанция разбега (по умолчанию 6001 ft);
- (“ASDA”) – располагаемая дистанция прерванного взлета (6001 ft);
- (“TODA”) – располагаемая дистанция взлета (6001 ft);
- (“Slope”) – уклон ВПП в процентах (по умолчанию 0 %);
- (“Line Up”) – потери дистанций ВПП при выруливании (по умолчанию 75 ft).

Данные о классе покрытия и прочности ВПП вводятся в поле (“PCN”) в специальном формате вида 123/A/B/C/D. Для того чтобы расчет выполнялся с учетом прочности ВПП, необходимо ввести код PCN, если он не был прочитан из файла.

Меню для просмотра и редактирования параметров препятствий открывается после нажатия кнопки (“Obstacles”), Рис. 2.4. Параметры значимых препятствий включают

02.60 СТР. 6		ОПИСАНИЕ ПРОГРАММЫ	 RWANALYSIS 95 V6.7 РУКОВОДСТВО ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ
В			

возвышение (“Height”), удаление вдоль оси ВПП (“Distance”) и боковое смещение от оси ВПП (“Lat. offset”) в системе координат торца ВПП, на котором производится отрыв самолета при взлете. Параметры препятствий штатных ВПП аэропорта недоступны для редактирования, его можно осуществить после копирования ВПП с получением другого идентификатора. Меню разделено на две части: в левой части показаны отобранные для расчета препятствия (“Calculated Obstacles”), в правой части показаны все препятствия (“All Airport Obstacles”).

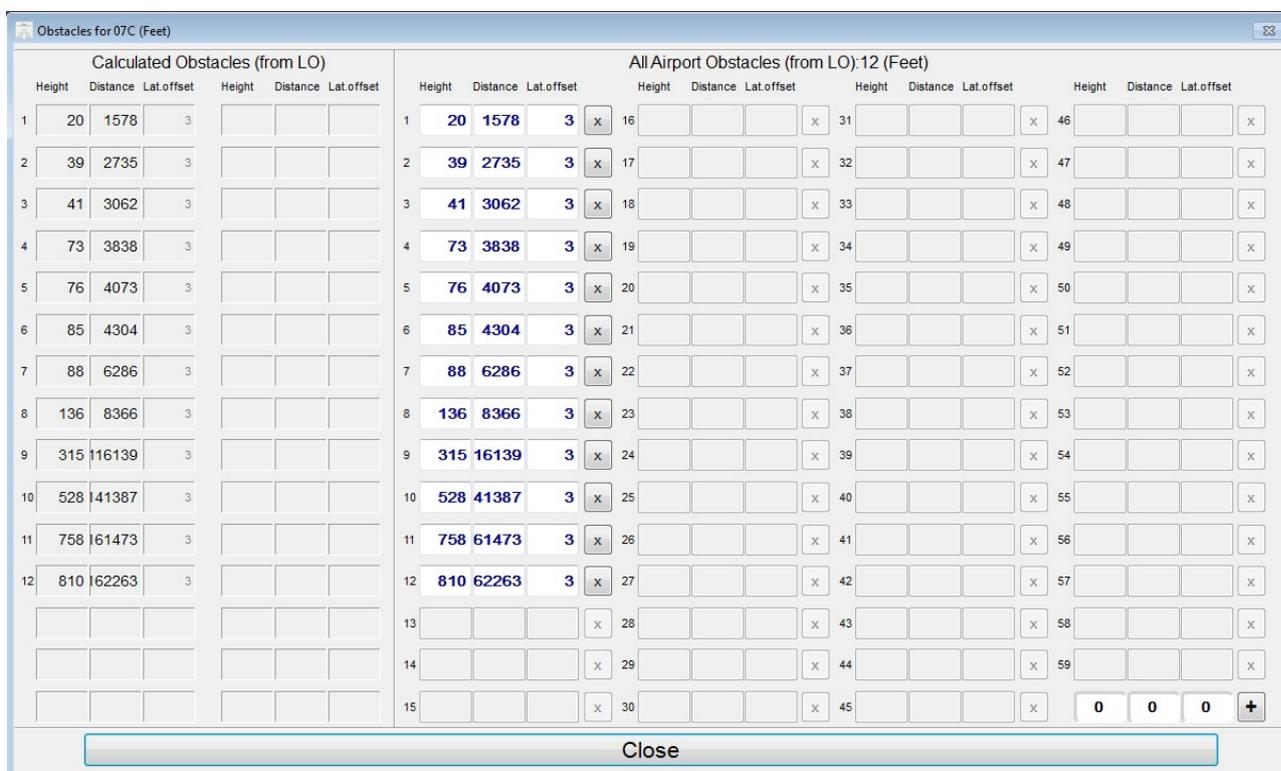


Рисунок 2.4 - Вид формы просмотра и редактирования параметров препятствий

Для анализа принимается до 60 препятствий на каждую ВПП. На этапе анализа исключаются из списка препятствия, которые:

- не находятся в зоне траектории взлета, ширина которой ($\max(600 \text{ ft} + 0,25D, 4000 \text{ ft})$), где D – расстояние от торца ВПП)
- ниже тех, которые расположены ближе к торцу ВПП.

После анализа и отбора принимаются к расчету до 30 препятствий на ВПП согласно требованиям SCAP Takeoff.

 ИРКУТ RWANALYSIS 95 V6.7 РУКОВОДСТВО ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ	ОПИСАНИЕ ПРОГРАММЫ		02.60 СТР. 7
	ВХОДНЫЕ ДАННЫЕ		В

ВВОД ПАРАМЕТРОВ ТРАЕКТОРИИ ВЗЛЕТА С ОТВОРОТАМИ

Меню редактирования параметров отворотов выводится по нажатию кнопки “Turns” (Рис. 2.5). Параметры расчета траектории взлета с отворотами становятся доступными для ввода при наличии препятствий. Для начала работы необходимо ввести начальный курс вылета в соответствии с ориентацией ВПП (“Runway Heading”). Ввод параметров первого отворота проводится после установки флажка рядом с полем (“1”).

Параметры отворота задаются в полях:

- (“Distance”) - удаление точки начала отворота от торца ВПП вдоль линии пути;
- (“Velocity”) - скорость при выполнении отворота, минимальное значение 150 kt;
- (“Bank Angle”) - величина крена самолета, значения от 0° до 30°;
- (“New Heading”) - новое значение курса самолета по окончании отворота, значение должно отличаться от “Runway Heading”;
- (“Radius”) - радиус сбалансированного отворота рассчитывается согласно документу ИКАО 8168.

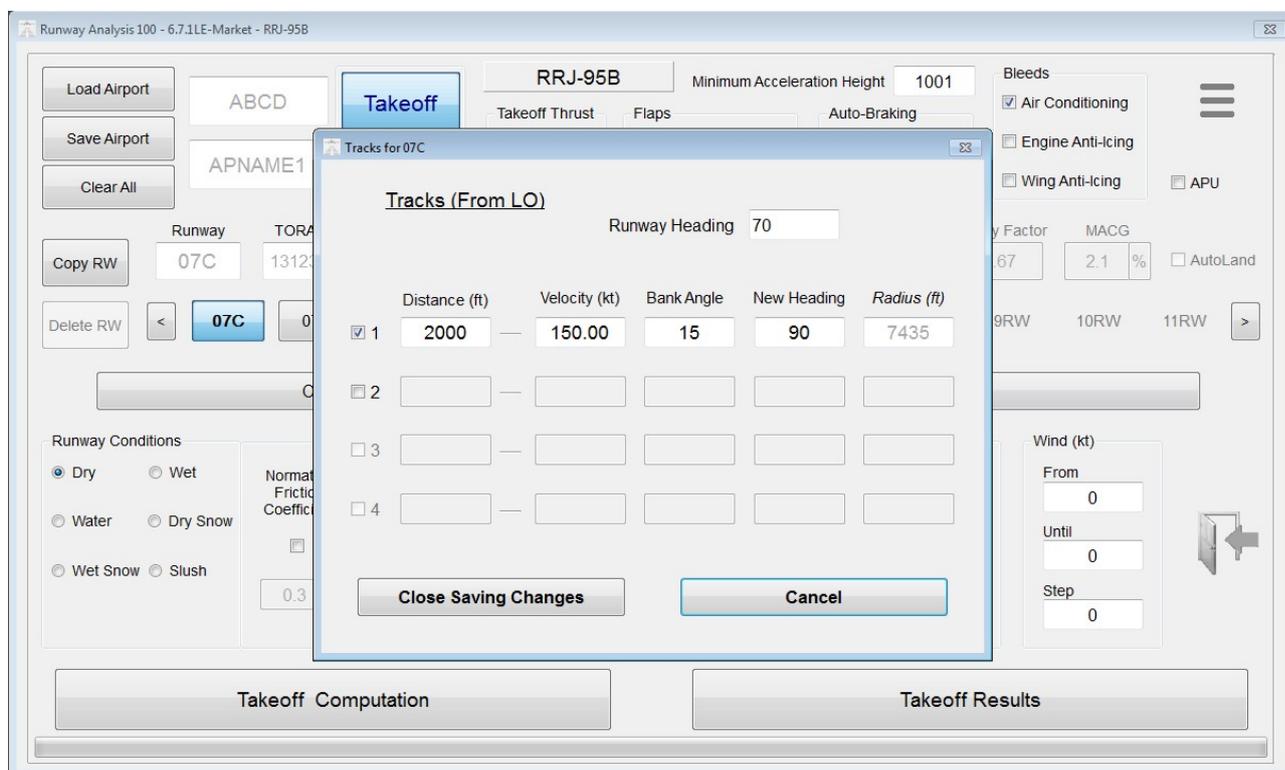


Рисунок 2.5 - Вид формы просмотра и редактирования параметров отворотов

02.60 СТР. 8	ОПИСАНИЕ ПРОГРАММЫ	 RWANALYSIS 95 V6.7 РУКОВОДСТВО ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ
В		

После ввода параметров отворотов необходимо нажать кнопку (“Close Saving Changes”). При активации следующего отворота в поле (“Distance”) выводится удаление точки окончания предыдущего отворота вдоль линии пути. Значение удаления начала следующего отворота можно изменять только в большую сторону. Предусмотрен учет до четырех отворотов. Данные о препятствиях, которые попадают в зону траектории с отворотами, выводятся в левой части меню (“Obstacles”).

ПРИМЕЧАНИЕ:

Расчет характеристик взлета с отворотами производится с учетом потерь подъемной силы при максимальном угле крена из всех заданных отворотов.

ВВОД СОСТОЯНИЯ ПОВЕРХНОСТИ ВПП

В нижнем левом углу расположен блок ввода параметров состояния поверхности ВПП (“Runway Conditions”). На ней расположены переключатели и поля ввода для учета состояния ВПП тремя методами:

- Указание стандартного состояния поверхности ВПП;
- Указание нормативного коэффициента сцепления (NFC);
- Указание характеристик торможения по категориям (“Braking Action”).

При использовании метода “Указание стандартного состояния поверхности ВПП” в программе реализованы следующие варианты:

- “Dry” - ВПП имеет искусственное сухое твердое покрытие
- “Wet” - ВПП покрыта влажными осадками слоем не более 3 мм
- “Water” - ВПП покрыта слоем воды 4 мм и более
- “Wet Snow” - ВПП покрыта слоем мокрого снега 4 мм и более
- “Dry Snow” - ВПП покрыта слоем сухого снега 10 мм и более
- “Slush” - ВПП покрыта слоем слякоти 4 мм и более

ВНИМАНИЕ:

1. В соответствии с ограничениями ЛР самолетов RRJ-95, не допускается выполнять взлет с процедурой понижения взлетной тяги на ВПП, покрытой слоем осадков. В этом случае TFLEX дает максимальное значение температуры

 ИРКУТ RWANALYSIS 95 V6.7 РУКОВОДСТВО ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ	ОПИСАНИЕ ПРОГРАММЫ		02.60 СТР. 9
	ВХОДНЫЕ ДАННЫЕ		B

наружного воздуха для взлета с данным взлетным весом.

2. Не допускается выполнять взлет в конфигурации “1+F” на ВПП, покрытой слоем осадков.

При использовании метода “Указание нормативного коэффициента сцепления” в поле (“Normative Friction Coefficient”) вводится значение, при этом остальные поля ввода данных о состоянии ВПП неактивны.

ВНИМАНИЕ:

Нормативный коэффициент сцепления должен быть определен в соответствии с требованиями документа ФАП “Правила эксплуатации гражданских аэродромов, гидроаэродромов и вертодромов”.

При использовании метода “Указание характеристик торможения по категориям” необходимо установить флажок (“Braking Action”) и выбрать один из вариантов:

- Good
- Med/Good
- Med
- Med/Poor
- Poor
- Unreliable

В этом случае, используется соответствующие значения нормативного коэффициента сцепления, базируясь на методиках, изложенных в документах TALPA DOT/FAA/TC-TN13/22 и Циркуляре ИКАО 329. “Состояние поверхности ВПП: оценка, измерение и представление данных”.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ	Для ВПП, покрытых слоем осадков, рекомендуется выполнить сравнительный расчет на основе нормативного коэффициента сцепления соответствующей категории (“Braking Action”). При расхождении результатов более 2% необходимо выполнить расчет для соседней худшей категории и выбрать наиболее консервативный результат.
-----------------------	---

02.60 СТР. 10	ОПИСАНИЕ ПРОГРАММЫ	 RWANALYSIS 95 V6.7 РУКОВОДСТВО ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ
В		

РЕЖИМ ВЗЛЕТА С ПОЛНОЙ ТЯГОЙ (TO/GA)

Для расчета максимально допустимого взлетного веса при взлете с полной тягой необходимо поставить переключатель в блоке (“Takeoff Thrust”) в положение “TO/GA” (положение по умолчанию). В этом случае в блоке (“Temperature”) значение температуры наружного воздуха указывается в градусах Цельсия. Значения границ диапазона вводятся в поля “From” и “Until” в порядке возрастания или убывания. Неотрицательное значение шага изменения температуры вводится в поле “Step”.

РЕЖИМ ВЗЛЕТА С ПОНИЖЕННОЙ ТЯГОЙ (Flexible)

Для расчета температуры TFLEX для выполнения взлета с пониженной тягой необходимо поставить переключатель в блоке (“Takeoff Thrust”) в положение “Flexible”. В этом случае в блоке (“Weight”) значение взлетного веса указывается в килограммах. Значения границ диапазона вводятся в поля “From” и “Until” в порядке возрастания или убывания. Неотрицательное значение шага изменения вводится в поле “Step”.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ	<p>Программа RWA не предназначена для расчетов массы и центровки самолета.</p> <p>Программа RWA использует в расчетах ВПХ предельно переднюю центровку (12% САХ) согласно утвержденному Летному руководству.</p>
----------------	--

ВВОД ПРОДОЛЬНОЙ СОСТАВЛЯЮЩЕЙ СКОРОСТИ ВЕТРА

Величина продольной составляющей скорости ветра на ВПП указывается в блоке “Wind”, расположенном в нижнем правом углу окна программы. Значение скорости ветра указывается в метрах в секунду или узлах. Попутному направлению соответствует знак “-”, встречному знак “+” (или знак не указывается). Значения границ диапазона вводятся в поля “From” и “Until” в порядке возрастания или убывания. Неотрицательное значение шага изменения скорости ветра вводится в поле “Step”. Количество значений скорости ветра не должно превышать 6.

 RWANALYSIS 95 V6.7 РУКОВОДСТВО ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ	ОПИСАНИЕ ПРОГРАММЫ		02.60 СТР. 11
	ВХОДНЫЕ ДАННЫЕ		B

РАСЧЕТ ПОСАДОЧНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК САМОЛЕТА

ФОРМА ДЛЯ ВВОДА ДАННЫХ

На Рис. 2.6 показан вид окна программы в конфигурации “Landing”. Вверху слева в блоке управления данными аэропорта расположены кнопки загрузки (“Load Airport”), сохранения (“Save Airport”) и очистки (“Clear All”) характеристик аэропорта. В верхней части находятся блоки выбора конфигурации механизации крыла самолета (“Flaps”), режима автоматического торможения (“Auto-Breaking”), режима отборов (“Bleeds”) и учета ВСУ (“APU”). В средней части окна расположен блок дистанций ВПП и связанных параметров (“Runway”, “LDA”, “Slope”, “PCN”, “Safety Factor”, “MACG”, “AutoLand”). В нижней части окна расположены блоки выбора состояния поверхности ВПП (“Runway Conditions”), величин атмосферного давления (“Press Alt/Pressure”), температуры наружного воздуха (“Temperature”), продольной составляющей скорости ветра (“Wind”).

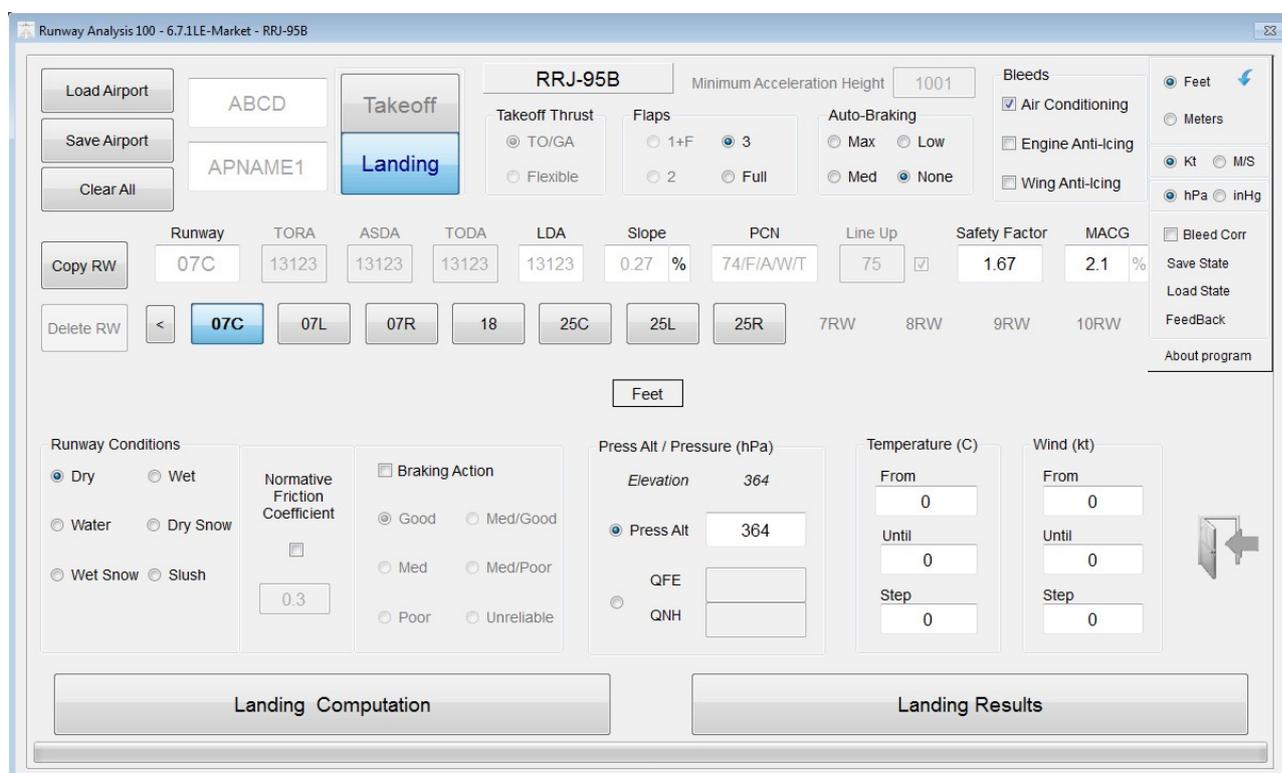


Рисунок 2.6 - Вид окна программы с активной конфигурацией “Landing” и меню управления единицами измерения и состоянием программы

02.60 СТР. 12	ОПИСАНИЕ ПРОГРАММЫ	 RWANALYSIS 95 V6.7 РУКОВОДСТВО ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ
В		

Выбор единиц измерения высот и дистанций (“Feet”, “Meters”), скорости (“Kt”, “M/S”) и давления (“hPa”, “inHg”) производится в меню управления единицами измерения и состоянием программы, расположенном в правом верхнем углу окна, Рис. 2.6. Единицы измерения высот, дистанций и скорости ветра отражаются в главном окне. Кроме выбора единиц измерения, меню содержит опцию расчета коррекций на отборы (“Bleed Corr”), а также опции сохранения (“Save State”) и загрузки (“Load State”) состояния программы, формирования пакета данных для обратной связи с разработчиками (“FeedBack”). Пункт (“About Program”) содержит информацию о версии ПО и базы данных, о правообладателе ПО.

СПОСОБЫ ВВОДА ХАРАКТЕРИСТИК АЭРОПОРТА ПОСАДКИ

Характеристики аэропорта можно ввести двумя способами:

- загрузить из файла, подготовленного заранее;
- ввести с использованием клавиатуры в поля формы.

ЗАГРУЗКА ХАРАКТЕРИСТИК АЭРОПОРТА ИЗ ФАЙЛА

Характеристики аэропорта можно загрузить из файла, в котором данные организованы в форматах “Standard Takeoff Analysis Software” (STAS), Jeppesen, Airbus либо в собственном формате ANF (airport native format).

Для загрузки характеристик аэропорта из файла необходимо нажать кнопку (“Airport”), в окне проводника перейти в поддиректорию “AP”, выбрать файл, выбрать аэропорт по коду ИКАО в меню поиска и выбора и нажать кнопку (“Choose”), Рис. 2.2.

Если выбранный файл содержит характеристики аэропорта в одном из указанных выше форматов, то соответствующие поля формы заполнятся (Рис. 2.3). Если нет, то будет выдано сообщение об ошибке чтения.

Функция (“Save Airport”) позволяет сохранить данные всех ВПП в файле формата ANF. При сохранении предлагается ввести имя текстового файла с расширением *.anf. В последующем эти данные могут быть загружены из файла и будут рассматриваться как данные штатных ВПП.

Функция (“Clear All”) очищает данные всех полей ввода, программа возвращается к состоянию со значениями по умолчанию.

 ИРКУТ RWANALYSIS 95 V6.7 РУКОВОДСТВО ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ	ОПИСАНИЕ ПРОГРАММЫ		02.60 СТР. 13
	ВХОДНЫЕ ДАННЫЕ		В

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Ответственность за полноту и корректность данных, вводимых в полях программы, а также за использование полных и корректных баз характеристик аэропортов лежит на эксплуатанте.

ПРИМЕЧАНИЕ:

Ввод данных осуществляется: на настольном компьютере с помощью клавиатуры, на планшетном компьютере – с помощью панели текстового ввода.

ВВОД БАРОМЕТРИЧЕСКОЙ ВЫСОТЫ АЭРОПОРТА

Поле барометрической высоты аэропорта (“Press Alt”), начально автоматически заполняется нулем или по геометрическому возвышению (“Elevation”) аэропорта.

Барометрическая высота аэропорта задается в метрах (футах) в случае задания через поле ввода (“Press Alt”) и в гектопаскалях или дюймах ртутного столба в случае задания методами QFE или QNH. Для ввода атмосферного давления необходимо выбрать сдвоенный переключатель (“QFE/QNH”), затем в одно из полей (“QFE”) или (“QNH”) ввести значение. Значения барометрической высоты, QFE и QNH выводятся в выходных формах.

УСТАНОВКА ПОСАДОЧНОЙ КОНФИГУРАЦИИ САМОЛЕТА

Для выбора посадочной конфигурации механизации крыла в блоке (“Flaps”) выполняется установка переключателя в положения (“3”) или (“Full”). Указанные конфигурации характеризуются следующими положениями механизации крыла (предкрылки / закрылки): “3” : 24°/25°, “Full” : 24°/36°.

УСТАНОВКА ОТБОРОВ

Для выбора режима отборов воздуха от двигателей в блоке (“Bleeds”) имеются три элемента выбора с флажками: (“Air Conditioning”) – система отборов используется для работы системы кондиционирования воздуха в салоне; (“Engine Anti-Icing”) – система отборов используется также для работы противообледенительной системы мотогондолы двигателя; (“Wing Anti-Icing”) – система отборов используется в дополнение к предыдущему для работы противообледенительной системы крыла. Последовательность комбинаций отборов воздуха определена типовой конструкцией самолета RRJ-95, см. ЛР. Учет работы ВСУ производится включением элемента (“APU”) независимо от режима отборов.

02.60 СТР. 14	ОПИСАНИЕ ПРОГРАММЫ	 RWANALYSIS 95 V6.7 РУКОВОДСТВО ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ
В		

ПРИМЕЧАНИЕ:

По умолчанию значение отборов установлено на (“Air Conditioning”). Для получения наименьших ограничений посадочного веса при повышенной температуре наружного воздуха, при значительной барометрической высоте рекомендуется выполнить расчет без отборов.

УСТАНОВКА РЕЖИМА ТОРМОЖЕНИЯ

Для выбора режима автоматического торможения в блоке (“Auto Braking”) имеются 4 элемента выбора для контроля продольного ускорения при пробеге на ВПП. По умолчанию переключатель находится в положении (“None”) (автоматическое торможение не используется). Положения переключателя (“Low”), (“Med”), (“Max”) соответствуют уровням допустимого продольного ускорения самолета при торможении. При превышении по модулю контрольной величины продольное ускорение ограничивается данной величиной, пока его значение не снизится.

ВНИМАНИЕ:

В соответствии с Летным Руководством самолета RRJ-95, расчет допустимого по располагаемой посадочной дистанции посадочного веса должен производиться без использования автоматического торможения. Расчет посадки с учетом автоматического торможения может производиться только для определения допустимости этой процедуры, после определения ограничений по посадочному весу. Использование процедуры автоматического торможения допустимо, когда полученное в расчете значение посадочного веса не становится меньше, чем значение посадочного веса при тех же условиях посадки без использования процедуры автоматического торможения. Рассчитанные таким образом характеристики могут использоваться только для информирования экипажа о возможности использования автоматических режимов торможения и не могут рассматриваться как ограничения по посадочному весу самолета.

ВВОД ХАРАКТЕРИСТИК ВПП

После загрузки данных аэропорта поля ввода с параметрами ВПП и препятствий в средней части окна заполняются автоматически. При запуске программы параметры ВПП заполнены значениями по умолчанию.

Выбор ВПП выполняется нажатием кнопки с идентификатором ВПП. По умолчанию кнопки имеют названия типа “0RW”, из них активна только первая. После ввода идентификатора ВПП в поле (“Runway”) или чтения из файла кнопки получают названия, совпадающие с идентификаторами. Очередная ВПП становится

 ИРКУТ RWANALYSIS 95 V6.7 РУКОВОДСТВО ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ	ОПИСАНИЕ ПРОГРАММЫ		02.60 СТР. 15	
	ВХОДНЫЕ ДАННЫЕ			B

доступной для ввода данных после нажатия кнопки (“Copy RW”) – данные одной из предшествующих ВПП копируются и могут быть отредактированы. Кнопка (“Delete RW”) удаляет данные созданной ВПП, для штатных ВПП эта функция неактивна.

Для выполнения расчета необходимо иметь заполненными следующие поля:

- идентификатор ВПП (“Runway”) должен содержать до 7 символов без пробелов, из них первые два символа должны быть цифрами;
- (“LDA”) – располагаемая посадочная дистанция (по умолчанию 6001 ft);
- (“Slope”) – уклон ВПП в процентах (по умолчанию 0 %);
- (“Safety Factor”) – коэффициент запаса посадочной дистанции (по умолчанию 1,67);
- (“MACG”) – градиент набора высоты при уходе на второй круг (по умолчанию 2,1 %)

Данные о классе покрытия и прочности ВПП вводятся в поле (“PCN”) специальном формате вида 123/A/B/C/D. Для того чтобы расчет выполнялся с учетом прочности ВПП, необходимо ввести код PCN, если он не был прочитан из файла.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ АВТОМАТИЧЕСКОЙ ПОСАДКИ

Опция “AutoLand” учитывает скорректированную длину воздушного участка посадки при использовании функции автоматической посадки автопилота. В этом случае значение градиента набора высоты при уходе на второй круг должно быть не менее 2,5%, а расчет потребной посадочной дистанции выполняется с учетом увеличения дистанции из-за использования режима автоматической посадки. См. также Летное руководство самолета для получения дополнительной информации по увеличению потребной посадочной дистанции при выполнении автоматической посадки.

ПРИМЕЧАНИЕ:

Если необходимо выполнить расчет ограничения посадочного веса с учетом процедуры захода на посадку в автоматическом режиме, но без учета использования функции автоматической посадки, то рекомендуется установить значение градиента набора высоты при уходе на второй круг 2,5% и не устанавливать флажок в поле “AutoLand”. Потребная посадочная дистанция в этом случае рассчитывается для ручной посадки.

Данные о классе покрытия и прочности ВПП вводятся в специальном формате PCN

02.60 СТР. 16		ОПИСАНИЕ ПРОГРАММЫ	 RWANALYSIS 95 V6.7 РУКОВОДСТВО ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ
В			

вида 123/A/B/C/D. Для того чтобы расчет выполнялся с учетом прочности ВПП, необходимо ввести код PCN, если он не был прочитан из файла.

ВВОД СОСТОЯНИЯ ПОВЕРХНОСТИ ВПП

В нижнем левом углу расположен блок ввода параметров состояния поверхности ВПП (“Runway Conditions”). На ней расположены переключатели и поля ввода для учета состояния ВПП тремя методами:

- Указание стандартного состояния поверхности ВПП;
- Указание нормативного коэффициента сцепления (NFC);
- Указание характеристик торможения по категориям (“Braking Action”).

При использовании метода “Указание стандартного состояния поверхности ВПП” в программе реализованы следующие варианты:

- “Dry” - ВПП имеет искусственное сухое твердое покрытие
- “Wet” - ВПП покрыта влажными осадками слоем не более 3 мм
- “Water” - ВПП покрыта слоем воды 4 мм и более
- “Wet Snow” - ВПП покрыта слоем мокрого снега 4 мм и более
- “Dry Snow” - ВПП покрыта слоем сухого снега 10 мм и более
- “Slush” - ВПП покрыта слоем слякоти 4 мм и более

При использовании метода “Указание нормативного коэффициента сцепления” в поле (“Normative Friction Coefficient”) вводится значение, при этом остальные поля ввода данных о состоянии ВПП неактивны.

При использовании метода “Указание характеристик торможения по категориям” необходимо установить флажок (“Braking Action”) и выбрать один из вариантов:

- Good
- Med/Good
- Med
- Med/Poor
- Poor
- Unreliable

 ИРКУТ RWANALYSIS 95 V6.7 РУКОВОДСТВО ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ	ОПИСАНИЕ ПРОГРАММЫ		02.60 СТР. 17	
	ВХОДНЫЕ ДАННЫЕ			

В этом случае, используются соответствующие значения нормативного коэффициента сцепления, базируясь на методиках, изложенных в документах TALPA DOT/FAA/TC-TN13/22 и Циркуляре ИКАО 329. “Состояние поверхности ВПП: оценка, измерение и представление данных”.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ	Для ВПП, покрытой слоем осадков, необходимо выполнить расчет на сухой ВПП, а также расчет на основе нормативного коэффициента сцепления соответствующей категории (“Braking Action”) с использованием применимых коэффициентов безопасности посадочной дистанции и выбрать наиболее консервативный результат.
-----------------------	---

ВВОД ТЕМПЕРАТУРЫ НАРУЖНОГО ВОЗДУХА

Величина температуры наружного воздуха указывается в градусах Цельсия в блоке (“Temperature”). Значения границ диапазона вводятся в поля “From” и “Until” в порядке возрастания или убывания. Неотрицательное значение шага изменения температуры вводится в поле “Step”.

ВВОД ПРОДОЛЬНОЙ СОСТАВЛЯЮЩЕЙ СКОРОСТИ ВЕТРА

Величина продольной составляющей скорости ветра на ВПП указывается в блоке “Wind”, расположенном в нижнем правом углу окна программы. Значение скорости ветра указывается в метрах в секунду или узлах. Попутному направлению соответствует знак “-”, встречному знак “+” (или знак не указывается). Значения границ диапазона вводятся в поля “From” и “Until” в порядке возрастания или убывания. Неотрицательное значение шага изменения скорости ветра вводится в поле “Step”. Количество значений скорости ветра не должно превышать 6.

 ИРКУТ RWANALYSIS 95 V6.7 РУКОВОДСТВО ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ	ОПИСАНИЕ ПРОГРАММЫ		02.70 СТР. 1
	ВЫХОДНЫЕ ДАННЫЕ		B

02.70 ВЫХОДНЫЕ ДАННЫЕ

РАСЧЕТ ВЗЛЕТНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК САМОЛЕТА

Выполнение расчета характеристик взлета самолета происходит после заполнения полей и нажатия кнопки (“Takeoff Computation”). На этом этапе осуществляется контроль вводимых данных. Если нарушены эксплуатационные ограничения, выдается сообщение с указанием на соответствующие параметры. Недопустимые значения параметров отображаются красным цветом. Если значения корректны, появится диалоговое окно с предложением выбрать ВПП для расчета или отменить расчет (Рис. 2.7). После нажатия кнопки (“Run”) начнется расчет для выбранных ВПП.

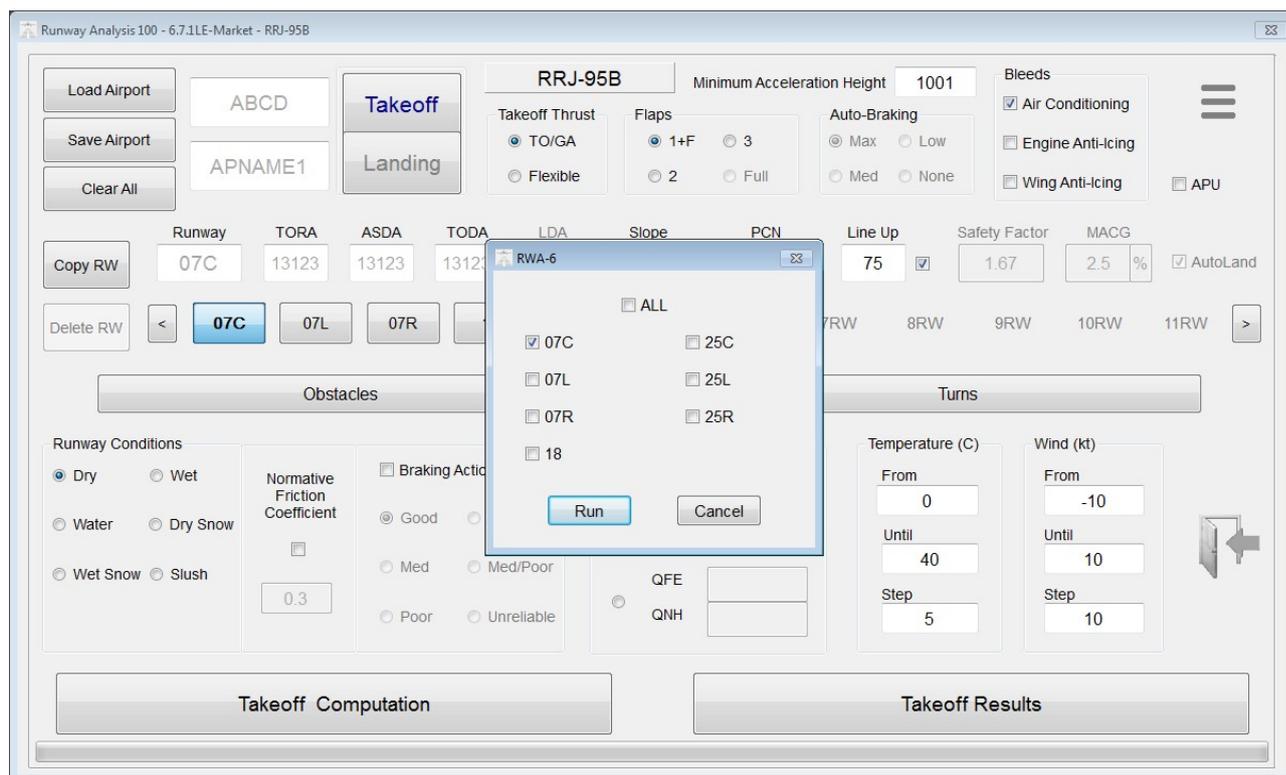


Рисунок 2.7 – Диалоговое окно выбора ВПП для расчета

Расчет большого количества вариантов взлета может занимать продолжительное время, которое зависит от производительности компьютера. Для того, чтобы оценить время ожидания результата, на экран выводится шкала прогресса расчета, показывающая ход вычислений (Рис. 2.8).

02.70 СТР. 2	ОПИСАНИЕ ПРОГРАММЫ	 RRJ-95B RWANALYSIS 95 V6.7 РУКОВОДСТВО ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ
В		

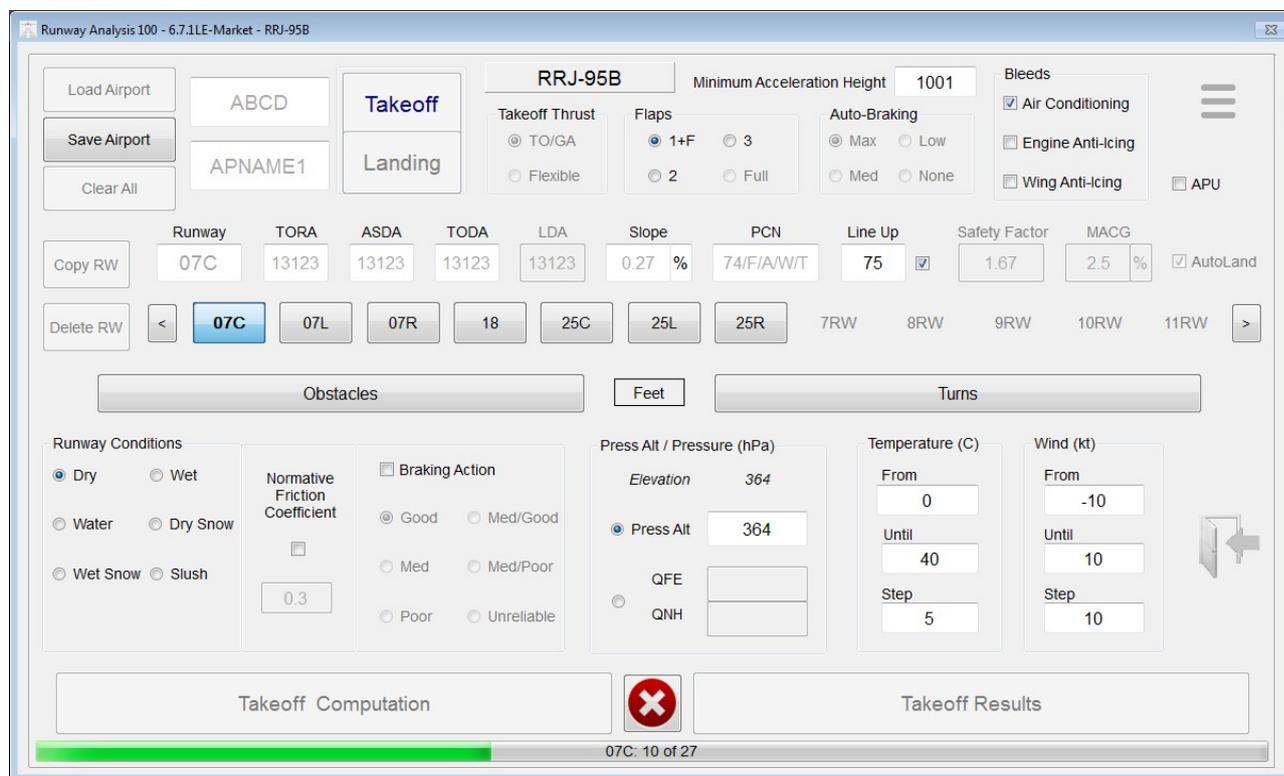


Рисунок 2.8 – Окно программы в процессе расчета “Takeoff”

Чтобы просмотреть результаты расчетов или вывести их на печать, необходимо нажать кнопку (“Takeoff Results”). Результаты расчетов выводятся в группу файлов отчетов, записываемых в уникальную поддиректорию, расположенную в директории “Data/Takeoff”. Группа файлов отчетов генерируется для каждой выбранной к расчету ВПП, имена директории и файлов генерируются автоматически на основе параметров расчета и времени его проведения. Файлы отчетов содержат результаты расчетов в виде таблицы, у которой строки соответствуют различным температурам наружного воздуха в режиме “TO/GA” или веса в режиме “Flexible”, столбцы соответствуют различным значениям продольной составляющей скорости ветра.

При выборе отчета формата *.ТХТ в окно текстового редактора выводится страница, представленная на Рис. 2.9. При выборе отчета формата *.RTF в окно текстового редактора выводится страница, представленная на Рис. 2.10.

 ИРКУТ RWANALYSIS 95 V6.7 РУКОВОДСТВО ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ	ОПИСАНИЕ ПРОГРАММЫ		02.70 СТР. 3
	ВЫХОДНЫЕ ДАННЫЕ		B

Font
Default Font
Print
Close

```

ABCD                APNAME1                ABCD
07C TORA 13123FT ASDA 13123FT TODA 13123FT Slope 0.27% Line Up 75FT
Elevation 364FT Pressure Altitude 364FT ISA Temp 14.3°C PCN 74/F/A/W/T
RRJ-95B 23 Aug 2022 DRY                      MTOW 45880KG
Flaps 1+F                                         APU OFF
Air condition ON Engine Anti-Icing OFF Wing Anti-Icing OFF

OAT(°C)      WIND= -10 KT      WIND= 0 KT      WIND= 10 KT
0      45.88 /154/154/158  45.88 /154/154/158  45.88 /154/154/158
5      45.88 /154/154/158  45.88 /154/154/158  45.88 /154/154/158
10     45.88 /154/154/158  45.88 /154/154/158  45.88 /154/154/158
15     45.88 /154/154/158  45.88 /154/154/158  45.88 /154/154/158
20     45.88 /154/154/158  45.88 /154/154/158  45.88 /154/154/158
25     45.88 /154/154/158  45.88 /154/154/158  45.88 /154/154/158
30     45.88 /154/154/158  45.88 /154/154/158  45.88 /154/154/158
35     45.88 /154/154/158  45.88 /154/154/158  45.88 /154/154/158
40     44.26C/151/151/155  44.26C/151/151/155  44.26C/151/151/155

----- INFLUENCE OF QNH -----
C/S/-20hPa T > 29      -0.95C/-2/-2/-2      -0.95C/-2/-2/-2      -0.95C/-2/-2/-2
C/S/+20hPa T > 29      0.94C/2/2/2          0.94C/2/2/2          0.94C/2/2/2

Min.acceleration height 1141 FT Min.acceleration QNH altitude 1505FT
Min V1/VR/V2-> 105 / 126 / 128KT. Correction VR/V2 = 1.8 kt / 1000 kg, check V1/VR
Obstacles(FT):      20/1578/3      39/2735/3      41/3062/3
                    73/3838/3      76/4073/3      85/4304/3      88/6286/3
                    136/8366/3      315/116139/3  528/141387/3  758/161473/3
                    810/162263/3

RW Head=0. Turns(FT,KT ): (empty)
When TMAX < TREF only TOGA thrust take-off permitted
HEADWIND IS '+', TAILWIND IS '-'
LIMIT CODE IS: F=FIELD, #=OBSTACLE
                  C=CLIMB GRADIENT 1ST SEGMENT, S=CLIMB GRADIENT 2ND SEGMENT
                  P=PAVEMENT CLASSIFICATION NUMBER
                  L=AFM LIMIT
OBSTACLE: HEIGHT/DISTANCE/LAT.OFFSET
TURN: DISTANCE/VELOCITY/BANK ANGLE/NEW HEAD/RADIUS

```

Рисунок 2.9 – Содержание отчета формата *.TXT

Шрифты для отображения текста (Рис. 2.9) выбираются нажатием кнопки (“Font”). Выбранный шрифт сохраняется для показа текстового отчета (*.TXT) при следующих сеансах работы. Кнопка (“Default Font”) используется для возврата к показу с шрифтом по умолчанию (“Courier”). Функция (“Print”) выводит диалог для печати формы. Функция (“Close”) закрывает окно просмотра формы.

 ИРКУТ RWANALYSIS 95 V6.7 РУКОВОДСТВО ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ	ОПИСАНИЕ ПРОГРАММЫ		02.70 СТР. 5	
	ВЫХОДНЫЕ ДАННЫЕ			В

- модель самолета, дата расчета, состояние поверхности ВПП и максимальный взлетный вес самолета;
- взлетная конфигурация самолета, состояние отборов и ВСУ.

В средней части отчета представлена таблица с результатами расчетов. В каждой ячейке таблицы записывается следующая информация:

- вначале, до символа “/”, указывается максимально допустимый взлетный вес самолета в тоннах или температура TFLEX в градусах Цельсия;
- при наличии ограничения далее записывается символ, указывающий на параметр, по которому наступило ограничение:
 - F – по располагаемым дистанциям ВПП аэропорта
 - C – по градиенту набора высоты на первом сегменте
 - S – по градиенту набора высоты на втором сегменте
 - # – по препятствию
 - P – по прочности ВПП (PCN)
 - L – по причине выхода за диапазон Летного руководства
- после символа “/” указываются скорости V1, VR, V2 в узлах, которые разделены символом “-”.

При расчете максимально допустимого взлетного веса *при наличии ограничений* в нижней части листа отчета приводится таблица поправок. Таблица состоит из приращений максимально допустимого взлетного веса самолета и скоростей V1, VR, V2 при отклонении атмосферного давления на ± 20 hPa от заданного. Поправки представлены для каждого значения скорости ветра и сгруппированы по факторам, которые ограничивают взлетный вес самолета. В начале каждой строки приведен символ, указывающий на параметр, по которому наступило ограничение взлетного веса. Поправки разделены на две группы при значениях температуры наружного воздуха ниже и выше TREF (температура TREF указывается в числовой форме).

В нижней части отчета представлены значение минимальной высоты разгона, минимальные значения скоростей V1, VR, V2, поправки к VR, V2 в расчете на изменение взлетного веса на 1000 кг, перечень принятых к расчету препятствий, список пояснений и версия программы.

При выборе отчета формата *.HTML в окно браузера выводится страница, представленная на Рис. 2.11. Из браузера данная форма может быть напечатана.

02.70 СТР. 6		ОПИСАНИЕ ПРОГРАММЫ	 RWANALYSIS 95 V6.7 РУКОВОДСТВО ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ	
B			ВЫХОДНЫЕ ДАННЫЕ	

YYY	RRJ-95B	Sam146-1s17	AIRPORT NAME			ABCD	07C	T7.92.0RWA*V6.7.5LE-Market	
QNH	1013.25 HPA	FLAPS 1+F	PRESS ALT	364FT	TORA	13123FT		16-02 (UTC)	23 Aug 2022
AIR COND.	ON		RWY SLOPE	0.27%	TODA	13123FT	12 OBSTACLES	MTOW (x1000 KG)	LIMITATION CODE
ENG A-ICING	OFF		ISA TEMP	14.3°C	ASDA	13123FT	LINE UP 75FT	V1/VR/V2 (KT) IAS	
WING A-ICING	OFF		DRY				74/F/A/W/T	***	
APU	OFF								
OAT (°C)	TAILWIND -10 KT	WIND 0 KT	HEADWIND 10 KT	---		---	---		
0	45.88 154/154/158	45.88 154/154/158	45.88 154/154/158						
5	45.88 154/154/158	45.88 154/154/158	45.88 154/154/158						
10	45.88 154/154/158	45.88 154/154/158	45.88 154/154/158						
15	45.88 154/154/158	45.88 154/154/158	45.88 154/154/158						
20	45.88 154/154/158	45.88 154/154/158	45.88 154/154/158						
25	45.88 154/154/158	45.88 154/154/158	45.88 154/154/158						
30	45.88 154/154/158	45.88 154/154/158	45.88 154/154/158						
35	45.88 154/154/158	45.88 154/154/158	45.88 154/154/158						
40	44.26 C 151/151/155	44.26 C 151/151/155	44.26 C 151/151/155						
-	---	---	---						
-	---	---	---						
	WEIGHT CORRECTION:	CHECK VMC LIMITATION:		LIMITATION CODES:			MIN ACC HEIGHT		
	ΔWEIGHT (x1000 KG)	Min V1/VR/V2 = 105 / 126 / 128 KT ΔVR/V2 = 1.8 kt / 1000 kg, check V1/VR		F = FIELD C = CLIMB GRADIENT 1ST SEGMENT S = CLIMB GRADIENT 2ND SEGMENT # = OBSTACLE P = PAVEMENT CLASSIFICATION NUMBER			1141 FT		
	ΔV1/ΔVR/ΔV2 (KT)	Tref (OAT) 29.3 °C	Tmax (OAT) 49.3 °C				MIN QNH ALT 1505FT		

YYY	RRJ-95B	Sam146-1s17	AIRPORT NAME			ABCD	07C	T7.92.0RWA*V6.7.5LE-Market	
QNH	1013.25 HPA	FLAPS 1+F	PRESS ALT	364FT	TORA	13123FT		16-02 (UTC)	23 Aug 2022
AIR COND.	ON		RWY SLOPE	0.27%	TODA	13123FT	12 OBSTACLES	MTOW (x1000 KG)	LIMITATION CODE
ENG A-ICING	OFF		ISA TEMP	14.3°C	ASDA	13123FT	LINE UP 75FT	V1/VR/V2 (KT) IAS	
WING A-ICING	OFF		DRY				74/F/A/W/T	***	
APU	OFF								
Δ QNH HPA		INFLUENCE OF DELTA PRESSURE							
C/S/-20hPa T > 29	-0.95 C -2/-2/-2	-0.95 C -2/-2/-2	-0.95 C -2/-2/-2						
C/S/+20hPa T > 29	0.94 C 2/2/2	0.94 C 2/2/2	0.94 C 2/2/2						
	WEIGHT CORRECTION:	CHECK VMC LIMITATION:		LIMITATION CODES:			MIN ACC HEIGHT		
	ΔWEIGHT (x1000 KG)	Min V1/VR/V2 = 105 / 126 / 128 KT ΔVR/V2 = 1.8 kt / 1000 kg, check V1/VR		F = FIELD C = CLIMB GRADIENT 1ST SEGMENT S = CLIMB GRADIENT 2ND SEGMENT # = OBSTACLE P = PAVEMENT CLASSIFICATION NUMBER			1141 FT		
	ΔV1/ΔVR/ΔV2 (KT)	Tref (OAT) 29.3 °C	Tmax (OAT) 49.3 °C				MIN QNH ALT 1505FT		

Рисунок 2.11 – Содержание отчета формата *.HTML

 ИРКУТ RWANALYSIS 95 V6.7 РУКОВОДСТВО ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ	ОПИСАНИЕ ПРОГРАММЫ		02.70 СТР. 7	
	ВЫХОДНЫЕ ДАННЫЕ			

В верхней части листа формата *.HTML отчета указаны:

- ИАТА-код авиакомпании (либо “YYY”);
- модель самолета и модель двигателя;
- код по классификации ИКАО и название аэропорта;
- идентификатор ВПП;
- версия **RWA**, дата и время (UTC) расчета;
- значение QNH, конфигурация отборов и ВСУ;
- взлетная конфигурация механизации крыла самолета;
- геометрическая высота и соответствующая барометрической высоте температура наружного воздуха по MCA, располагаемые дистанции, уклон;
- количество препятствий, потери дистанции;
- состояние ВПП, код PCN;
- расшифровка расчетных параметров в ячейках.

В средней части листа отчета представлена таблица с результатами расчетов. В каждой ячейке таблицы записывается следующая информация:

- вначале указывается максимально допустимый взлетный вес самолета в тоннах или температура TFLEX в градусах Цельсия;
- далее при наличии ограничения записывается символ, указывающий на параметр, по которому наступило ограничение:
 - F – по располагаемым дистанциям ВПП аэропорта
 - C – по градиенту набора высоты на первом сегменте
 - S – по градиенту набора высоты на втором сегменте
 - # – по препятствию
 - P – по прочности ВПП
 - L – по причине выхода за диапазон Летного руководства
- в нижней части ячейки указываются скорости V1, VR, V2 в узлах, которые разделены символом “/”.

02.70 СТР. 8	ОПИСАНИЕ ПРОГРАММЫ	 ИРКУТ RWANALYSIS 95 V6.7 РУКОВОДСТВО ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ
В		

В нижней части отчета представлены минимальные значения скоростей V1, VR, V2, поправки к VR, V2 в расчете на изменение взлетного веса на 1000 кг, значения TREF и Tmax, значения минимальной и максимальной высоты разгона.

ПРИМЕЧАНИЕ:

Стандартная коррекция VR, V2 в расчете на 1 тонну согласно ЛП составляет 1,8 kt для конфигурации 1+F и 1,5 kt для конфигураций 2 и 3. Перерасчет скорости V1 для уменьшенного взлетного веса проводится на основе нового значения VR и исходного отношения V1/VR. Для малых значений взлетного веса рекомендуется использование ПО, выполняющего прямой расчет взлетных скоростей.

РЕЖИМ ВЗЛЕТА С ПОЛНОЙ ТЯГОЙ (TO/GA)

При расчете максимально допустимого взлетного веса при наличии ограничений в нижней части листа отчета приводится также таблица поправок. Таблица состоит из приращений максимально допустимого взлетного веса самолета и скоростей V1, VR, V2 при отклонении атмосферного давления на ± 20 hPa от заданного. Поправки представлены для каждого значения скорости ветра и сгруппированы по факторам, которые ограничивают взлетный вес самолета. В начале каждой строки приведен символ, указывающий на параметр, по которому наступило ограничение взлетного веса. Поправки разделены на две группы при значениях температуры наружного воздуха ниже и выше TREF (температура TREF указывается в числовой форме).

РЕЖИМ ВЗЛЕТА С ПОНИЖЕННОЙ ТЯГОЙ (Flexible)

При расчете TFLEX для взлета с процедурой понижения тяги выходные формы изменяются следующим образом - в первой колонке расчетной таблицы печатаются введенные значения взлетного веса в тоннах, а в ячейках результатов – значения TFLEX в градусах Цельсия (эквивалентная OAT) с указанием кода ограничения.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ	Допустимые значения температуры TFLEX лежат в диапазоне от значения температуры наружного воздуха OAT (но не ниже температуры MCA) до температуры MCA+35°C. В случае, если фактическая температура OAT выше, чем полученное значение TFLEX – взлет с заданным взлетным весом в данной конфигурации ЗАПРЕЩЕН.
-----------------------	--

 <p>ОАО ИРКУТ RWANALYSIS 95 V6.7 РУКОВОДСТВО ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ</p>	<p>ОПИСАНИЕ ПРОГРАММЫ</p> <p>ВЫХОДНЫЕ ДАННЫЕ</p>	02.70 СТР. 9	
			В

ПРИМЕЧАНИЕ:

Расчет TFLEX не включает в себя расчеты коррекций на отклонение давления. Данная коррекция будет внедрена. При значительном (± 10 hPa) отклонении атмосферного давления рекомендуется выполнить дополнительные расчеты.

02.70 СТР. 10	ОПИСАНИЕ ПРОГРАММЫ	 RWANALYSIS 95 V6.7 РУКОВОДСТВО ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ
В		

РАСЧЕТ ПОСАДОЧНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК САМОЛЕТА

Выполнение расчета характеристик посадки самолета происходит после заполнения полей и нажатия кнопки (“Landing Computation”). На этом этапе осуществляется контроль вводимых данных. Если нарушены эксплуатационные ограничения, выдается сообщение с указанием на соответствующие параметры. Недопустимые значения параметров отображаются красным цветом. Если значения корректны, появится диалоговое окно с предложением выбрать ВПП для расчета или отменить расчет (Рис. 2.7). После нажатия кнопки “Run” начнется расчет для выбранных ВПП.

Расчет посадки занимает небольшое время, поэтому шкалу прогресса расчета можно увидеть только при большом количестве вариантов. По окончании расчета появляется соответствующий символ (Рис. 2.12).

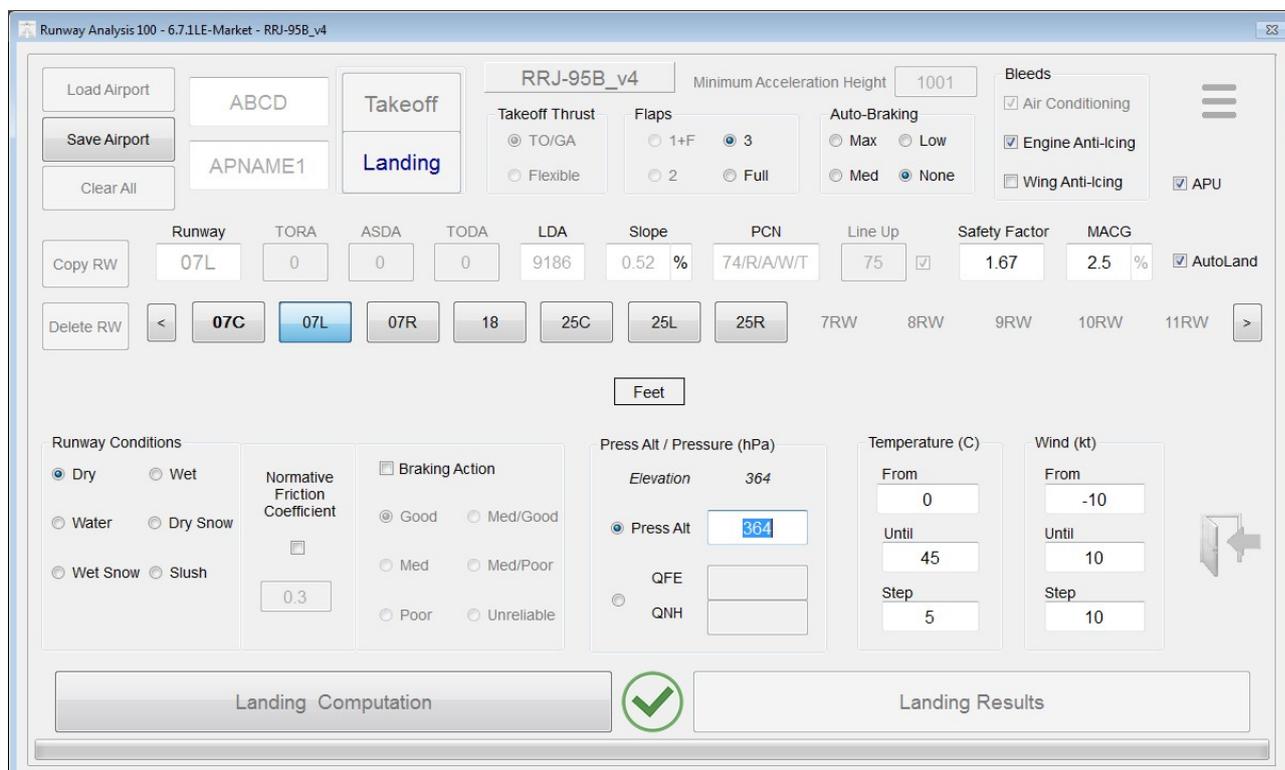


Рисунок 2.12 – Окно программы по окончании расчета “Landing”

Чтобы просмотреть результаты расчетов или вывести их на печать, необходимо нажать кнопку (“Landing Results”). Результаты расчетов выводятся в группу файлов отчетов, записываемых в уникальную поддиректорию, расположенную в директории

 ИРКУТ RWANALYSIS 95 V6.7 РУКОВОДСТВО ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ	ОПИСАНИЕ ПРОГРАММЫ		02.70 СТР. 11
	ВЫХОДНЫЕ ДАННЫЕ		B

“Data/Landing”. Группа файлов отчетов генерируется для каждой выбранной к расчету ВПП, имена директории и файлов генерируются автоматически на основе параметров расчета и времени его проведения. Файлы отчетов содержат результаты расчетов в виде таблицы, у которой строки соответствуют различным температурам наружного воздуха, столбцы соответствуют различным значениям продольной составляющей скорости ветра.

При выборе отчета формата *.TXT в окно текстового редактора выводится страница, представленная на Рис. 2.13. При выборе отчета формата *.RTF в окно текстового редактора выводится страница, представленная на Рис. 2.14.

Font
Default Font
Print
Close

```

ABCD                      AFNAME1                      ABCD
07L                      LDA 9186FT  Slope 0.52%  G/A Gradient 2.50%  AutoLand ON
Elevation 364FT  Pressure Altitude 364FT  ISA Temp 14.3°C  PCN 74/R/A/W/T
RRJ-95B_v4 23 Aug 2022      DRY AutoBrake NONE  MLW 41000KG
Flaps 3
Air condition ON  Engine Anti-Icing ON  Wing Anti-Icing OFF
APU ON

OAT(°C)  WIND= -10 KT      WIND= 0 KT      WIND= 10 KT
0         41.00 /140+9      41.00 /140+9      41.00 /140+9
5         41.00 /140+9      41.00 /140+9      41.00 /140+9
10        41.00 /140+9      41.00 /140+9      41.00 /140+9
15        41.00 /140+9      41.00 /140+9      41.00 /140+9
20        41.00 /140+9      41.00 /140+9      41.00 /140+9
25        41.00 /140+9      41.00 /140+9      41.00 /140+9
30        41.00 /140+9      41.00 /140+9      41.00 /140+9
35        41.00 /140+9      41.00 /140+9      41.00 /140+9
40        40.91G/140+9      40.91G/140+9      40.91G/140+9
45        39.08G/137+8      39.08G/137+8      39.08G/137+8

Min Vref-> 122KT. Correction VREF = 1.8 KT / 1000 kg  Safety Factor 1.67

HEADWIND IS '+', TAILWIND IS '-'
LIMIT CODE IS: F=FIELD,
                G=MISSED APPROACH CLIMB GRADIENT,
                P=PAVEMENT CLASSIFICATION NUMBER,
                L=AFM LIMIT
V6.7.5LE-Market / 1.1.9.14

```

Рисунок 2.13 – Содержание отчета формата *.TXT

Шрифты для отображения текста (Рис. 2.13) выбираются нажатием кнопки (“Font”). Выбранный шрифт сохраняется для показа текстового отчета (*.TXT) при следующих сеансах работы. Кнопка (“Default Font”) используется для возврата к показу с шрифтом по умолчанию (“Courier”). Функция (“Print”) выводит диалог для печати формы. Функция (“Close”) закрывает окно просмотра формы.

02.70 СТР. 12		ОПИСАНИЕ ПРОГРАММЫ	 RWANALYSIS 95 V6.7 РУКОВОДСТВО ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ
В			

```

ABCD                APNAME1                ABCD
07L                LDA 9186FT Slope 0.52% G/A Gradient 2.50% AutoLand ON
Elevation 364FT Pressure Altitude 364FT ISA Temp 14.3°C PCN 74/R/A/W/T
RRJ-95B_v4 23 Aug 2022 DRY AutoBrake NONE MLW 41000KG
Flaps 3 APU ON
Air condition ON Engine Anti-Icing ON Wing Anti-Icing OFF

OAT(°C)  WIND= -10 KT      WIND= 0 KT      WIND= 10 KT
0         41.00 /140+9     41.00 /140+9     41.00 /140+9
5         41.00 /140+9     41.00 /140+9     41.00 /140+9
10        41.00 /140+9     41.00 /140+9     41.00 /140+9
15        41.00 /140+9     41.00 /140+9     41.00 /140+9
20        41.00 /140+9     41.00 /140+9     41.00 /140+9
25        41.00 /140+9     41.00 /140+9     41.00 /140+9
30        41.00 /140+9     41.00 /140+9     41.00 /140+9
35        41.00 /140+9     41.00 /140+9     41.00 /140+9
40        40.91G/140+9     40.91G/140+9     40.91G/140+9
45        39.08G/137+8     39.08G/137+8     39.08G/137+8

```

Min Vref-> 122KT. Correction VREF = 1.8 KT / 1000 kg Safety Factor 1.67

HEADWIND IS '+', TAILWIND IS '-'
 LIMIT CODE IS: F=FIELD,
 G=MISSED APPROACH CLIMB GRADIENT,
 P=PAVEMENT CLASSIFICATION NUMBER,
 L=AFM LIMIT
 V6.7.5LE-Market / 1.1.9.14

Рисунок 2.14 – Содержание отчета формата *.RTF

В верхней части отчета (Рис. 2.13, 2.14) указаны:

- код по классификации ИКАО и название аэропорта;
- идентификатор ВПП, ее располагаемая посадочная дистанция, уклон, градиент набора высоты при уходе на второй круг, использование системы автоматической посадки;
- возвышение аэропорта над уровнем моря, барометрическая высота, соответствующая ей температура наружного воздуха по MCA, код PCN;
- модель самолета, дата расчета, состояние поверхности ВПП, состояние системы автоматического торможения, максимальный посадочный вес самолета;
- посадочная конфигурация самолета, состояние отборов и ВСУ.

 ИРКУТ RWANALYSIS 95 V6.7 РУКОВОДСТВО ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ	ОПИСАНИЕ ПРОГРАММЫ		02.70 СТР. 13	
	ВЫХОДНЫЕ ДАННЫЕ			B

В средней части отчета представлена таблица с результатами расчетов. В каждой ячейке таблицы записывается следующая информация:

- вначале, до символа “/”, указывается максимально допустимый посадочный вес самолета в тоннах;
- при наличии ограничения далее записывается символ, указывающий на параметр, по которому наступило ограничение:
 - F – по располагаемым дистанциям ВПП аэропорта
 - G – по градиенту набора высоты при уходе на второй круг
 - P – по прочности ВПП (PCN)
 - L – по причине выхода за диапазон Летного руководства
- после символа “/” указывается посадочная скорость V_{ref} в узлах с поправкой на посадочную конфигурацию.

В нижней части отчета представлены значение посадочной скорости V_{REF} , соответствующее минимальному посадочному весу, поправка к V_{REF} в расчете на изменение посадочного веса на 1000 кг, значение коэффициента запаса посадочной дистанции, список пояснений и версия программы.

При выборе отчета формата *.HTML в окно браузера выводится страница, представленная на Рис. 2.15. Из браузера данная форма может быть напечатана.

В верхней части листа формата *.HTML отчета указаны:

- ИАТА-код авиакомпании (либо “YYY”);
- модель самолета и модель двигателя;
- код по классификации ИКАО и название аэропорта;
- идентификатор ВПП;
- версия **RWA**, дата и время (UTC) расчета;
- значение QNH, конфигурация отборов и ВСУ;
- посадочная конфигурация механизации крыла самолета;
- геометрическая высота и соответствующая барометрической высоте температура наружного воздуха по MSA, располагаемая посадочная

02.70 СТР. 14		ОПИСАНИЕ ПРОГРАММЫ	 RWANALYSIS 95 V6.7 РУКОВОДСТВО ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ
В			

дистанция, уклон, состояние системы автоматического торможения, коэффициент запаса посадочной дистанции;

- опция автопосадки, градиент набора высоты при уходе на второй круг;
- состояние ВПП, код PCN;
- расшифровка расчетных параметров в ячейках.

YYY	RRJ-95B_v4	Sam146-1s17	AIRPORT NAME ABCD				07L	T7.92.0RWA*V6.7.5LE-Market	
QNH	1013.25 HPA	FLAPS 3	PRESS ALT	364FT	LDA	9186FT	AUTOLAND ON	17-03 (UTC)	23 Aug 2022
AIR COND.	ON		RWY SLOPE	0.52%	AUTOBRAKE	NONE		MLW (x1000 KG)	LIMITATION CODE
ENG A-ICING	ON		ISA TEMP	14.3°C	S.FACTOR	1.67	MACG	2.50%	VREF (KT) CAS
WING A-ICING	OFF	DRY				74/R/A/W/T			
APU	ON								
OAT (°C)	TAILWIND -10 KT	WIND 0 KT	HEADWIND 10 KT						
0	41.00 140+9	41.00 140+9	41.00 140+9						
5	41.00 140+9	41.00 140+9	41.00 140+9						
10	41.00 140+9	41.00 140+9	41.00 140+9						
15	41.00 140+9	41.00 140+9	41.00 140+9						
20	41.00 140+9	41.00 140+9	41.00 140+9						
25	41.00 140+9	41.00 140+9	41.00 140+9						
30	41.00 140+9	41.00 140+9	41.00 140+9						
35	41.00 140+9	41.00 140+9	41.00 140+9						
40	40.91 G 140+9	40.91 G 140+9	40.91 G 140+9						
45	39.08 G 137+8	39.08 G 137+8	39.08 G 137+8						
--	-- - ---	-- - ---	-- - ---						
	AUTOBRAKE:	CHECK VREF LIMITATION:		LIMITATION CODES:					
	NONE LOW MED MAX	Min VREF = 122 KT ΔVREF = 1.8 kt / 1000 kg		F =FIELD, G =MISSED APPROACH CLIMB GRADIENT, P =PAVEMENT CLASSIFICATION NUMBER, L =AFM LIMIT					
		Tref (OAT) 29.3 °C	Tmax (OAT) 49.3 °C						

Рисунок 2.15 – Содержание отчета формата *.HTML

В средней части листа отчета представлена таблица с результатами расчетов. В каждой ячейке таблицы записывается следующая информация:

- вначале указывается максимально допустимый посадочный вес самолета в тоннах;

 ИРКУТ RWANALYSIS 95 V6.7 РУКОВОДСТВО ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ	ОПИСАНИЕ ПРОГРАММЫ		02.70 СТР. 15	
	ВЫХОДНЫЕ ДАННЫЕ			B

- далее при наличии ограничения далее записывается символ, указывающий на параметр, по которому наступило ограничение:
 - F – по располагаемым дистанциям ВПП аэропорта
 - G – по градиенту набора высоты при уходе на второй круг
 - P – по прочности ВПП (PCN)
 - L – по причине выхода за диапазон Летного руководства
- в нижней части ячейки указывается посадочная скорость V_{ref} в узлах с поправкой на посадочную конфигурацию.

В нижней части отчета представлены значение посадочной скорости V_{REF} , соответствующее минимальному посадочному весу, поправка к V_{REF} в расчете на изменение посадочного веса на 1000 кг, список пояснений, значения T_{REF} и T_{max} .

ПРИМЕЧАНИЕ:

Стандартная коррекция V_{REF} в расчете на 1 тонну согласно ЛР составляет 1,8 kt, включая модели с уменьшенной на 4 узла величиной V_{REF} (версия авионики 625 и новее).

02.70 СТР. 16	ОПИСАНИЕ ПРОГРАММЫ	 RWANALYSIS 95 V6.7 РУКОВОДСТВО ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ
В		

ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЕ ФАЙЛЫ РЕЗУЛЬТАТОВ

Кроме основных выходных форм, программа создает вспомогательные файлы результатов, которые имеют расширение *.LOG. Эти файлы содержат инженерную информацию о результатах расчетов. Примеры таких выходных файлов для расчета взлетных и посадочных характеристик показаны на Рис. 2.16 и 2.17 соответственно.

Файлы *.LOG представляют собой текстовые файлы и дают возможность пользователю провести дополнительный анализ результатов расчета. Файлы содержат данные для всех расчетных точек, которые идут в основную выходную форму. Инженерные данные для взлета, кроме данных о ВПП и результатах расчета, дают пользователю возможность уточнить причину ограничения взлетного веса. Коды ошибок и ограничений приведены в Таблице 1.

При наличии ограничения по препятствию указывается конкретный номер препятствия, ставшего причиной ограничения.

Таблица 1. Коды ограничивающих факторов с комментариями

Код	Фактор
code > 0	неисправимая ошибка в процессе расчета
code <= -10000	не выполнены ограничения ЛР, расчет невозможен
code <= -1000	ограничение препятствием
code <= -100	ограничение градиентом набора высоты
code <= -2 (кроме -11)	ограничение длиной ВПП
code == 0, -1 или -11	нет ограничения

Кроме этого, дается профиль взлетной траектории по 4-м опорным точкам:

- достижение скорости VEF;
- достижение скорости VR;
- достижение скорости V2 и высоты 35 ft;
- завершение 2-го сегмента взлета.

В профиле значения высоты и дистанции отсчитываются от точки начала разбега самолета.

 RWANALYSIS 95 V6.7 РУКОВОДСТВО ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ	ОПИСАНИЕ ПРОГРАММЫ		02.70 СТР. 17
	ВЫХОДНЫЕ ДАННЫЕ		B

```

RRJ95B_ABCD_07C_10 Aug 2022_Flap1+F_AirCond_DRY_20-34-26.log — Блокнот
Файл  Правка  Формат  Вид  Справка
*****
Calculation of take-off characteristics
for A/C model: RRJ-95B
for airport: ABCD

Computation date: 2022/08/10 23:33:42

Version info:
SCAP module version: v1.1.9.13
Build date: 2022/07/02
id: e8fcd22a339e79e26dd449c5b2aa2926eb024d00
SCAP bases version:
Aircraft model: RRJ-95B
Build date: 2022/03/30
id: b71cbb6bc07e0baec7d6874184f93c10451be07e

Data for calculation:

Pressure altitude (m)                111.00
Temperature (delta ISA)              -14.28
Wind component Actual Speed (m/s)   -7.72
Runway                                07C
TORA (m)                             4000.00
TODA (m)                             4000.00
ASDA (m)                             4000.00
Line up (m)                          23.00
Slope (%)                            0.27
Bank angle                           0.00
RWY Condition:
Type (dry-0, water-1, wetSnow-2, DrySnow-3, slush-4,
wet-5, Numerical Friction Coeff-6)    0
Depth (mm)                           0.00
Flaps (deg)                           9.00
Bleeds (None-0, ECS-1, ECS+NAI-2, ECS+NAI+WAI-3) 1
APU (on-1/off-0)                      0

obstacles:

# Distance (BR)[m] Height (BR)[m] Distance (LO)[m] Height (LO)[m]
1  4480.974      16.896      480.974      6.096
2  4833.628      22.687      833.628     11.887
3  4933.298      23.297      933.298     12.497
4  5169.822      33.050     1169.822     22.250
5  5241.450      33.965     1241.450     23.165
6  5311.859      36.708     1311.859     25.908
7  5915.973      37.622     1915.973     26.822
8  6549.957      52.253     2549.957     41.453
9  39399.167     106.812    35399.167     96.012
10 47094.758     171.734    43094.758    160.934
11 53216.970     241.838    49216.970    231.038
12 53457.762     257.688    49457.762    246.888

Results of calculation:

Maximum Takeoff weight (kg)          45880.00
Decision Speed V1 (CAS,m/s)          80.04

```

Рисунок 2.16 – Содержание файла *.LOG, полученного при расчете взлета

ПРИМЕЧАНИЕ:

*Данные из *.LOG файла удобно использовать при контроле соответствия результатов расчетов RWA данным Летного Руководства.*

02.70 СТР. 18		ОПИСАНИЕ ПРОГРАММЫ	 RWANALYSIS 95 V6.7 РУКОВОДСТВО ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ
В			

```

RRJ95B4_ABCD_07L_14 Aug 2022_Flap3_EngAI_DRY_19-43-16.log — Блокнот
Файл  Правка  Формат  Вид  Справка
*****
Calculation of landing characteristics
for A/C model: RRJ-95B_v4
for airport: ABCD

Computation date: 2022/08/14 22:43:11

version info:
SCAP module version: v1.1.9.13
Build date: 2022/07/02
id: e8fcd22a339e79e26dd449c5b2aa2926eb024d00
SCAP bases version:
Aircraft model: RRJ-95B_v4
Build date: 2022/03/30
id: b71cbb6bc07e0baec7d6874184f93c10451be07e

Data for calculation:

Pressure altitude (m)                111.00
Temperature (delta ISA)              -14.28
wind component Actual Speed (m/s)   -7.72
Runway                               07L
LDA (m)                              2800.00
Slope (%)                            0.52
RWY Condition:
  Type ( Dry-0, water-1, wetSnow-2, DrySnow-3, slush-4,
    wet-5, Numerical Friction Coeff-6 ) 0
  Depth (mm)                          0.00
Flaps (deg)                          25.00
Bleeds ( None-0, ECS-1, ECS+NAI-2, ECS+NAI+WAI-3 ) 2
APU (on-1/off-0)                     1
Missed Approach gradient (%)          2.50
Automatic Approach                    T
Safety factor                          1.67
Auto Braking ( None-0, Low-1, Med-2, Max-3 ) 0

Results of calculation:

Maximum Landing weight (kg)          41000.00
Landing Speed Vref (CAS,m/s)         72.08
Landing Speed Vapp (CAS,m/s)         79.01
Actual Landing Distance (m)           1327.11
Required Landing Distance (m)         2216.28

Limitation code:                      -1
*****

Calculation of landing characteristics
for A/C model: RRJ-95B_v4
for airport: ABCD

Computation date: 2022/08/14 22:43:11

version info:
SCAP module version: v1.1.9.13

```

Рисунок 2.17 – Содержание файла *.LOG, полученного при расчете посадки